CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

3988

3988.

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh
STATE MUSEUM, LUCKNOW
LIBRARY
Acc. No. 3988
Book No. 500410
शा व

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

वैज्ञानिक शब्दावली का इतिहास और सिद्धान्त

डा० ओमप्रकाश शर्मा
प्रधान वैज्ञानिक अधिकारी (प्रकाशन)
वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली का स्थायी आयोग
नई दिल्ली

फ्रैंक ब्रादर्स एण्ड कंपनी
चाँदनी चौक, दिल्ली-६

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

प्रकाशक
फ्रैंक ब्रादर्स एण्ड कम्पनी,
IV/85, चाँदनी चौक, दिल्ली-६
फोन नं० 276791

50410
शा व
3988

1967
मूल्य बीस रुपया

मुद्रक—
पाईनियर फाइन आर्ट प्रेस,
अजमेरी गेट, दिल्ली-6

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

समर्पण

डा० डी. एस. कोठारी

को

जिनकी प्रेरणा से इस पुस्तक का लिखना सम्भव हो सका

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

3988
18.2.71

भूमिका

विचारों को व्यक्त करने और भावों को प्रकाशित करने के लिए भाषा का होना जरूरी है। भाषा का विवेकपूर्ण ढंग से प्रयोग किया जाय तो यह न केवल रूढ़ियों, कुसंस्कारों और ऊँच-नीच के भेद-भावों को नष्ट करने वरन् राष्ट्रीय एकता, अन्तर्राष्ट्रीय एकता और अन्तर्राष्ट्रीय सद्भावना पैदा करने में भी सशक्त माध्यम का काम कर सकती है। आधुनिक युग में भाषा के इस सामाजिक रूप को सांस्कृतिक दृष्टि से समृद्ध और व्यापक बनाने में विज्ञान ने अपने नये-नये अनुभवों द्वारा बड़ा योग दिया है। आज तो भाषा और विज्ञान का इतना अटूट सम्बन्ध बन गया है कि यदि विज्ञान की आधुनिक विचारधाराओं को भाषा से निकाल डालें तो उसके भाव-प्रकाशन और अभिव्यंजना की शक्ति बहुत सीमित रह जायगी। यही कारण है कि पिछली कुछ दशाब्दियों में सभी प्रगतिशील देशों की पत्र-पत्रिकाओं में सापेक्षवाद, परमाणु-भौतिकी और आकाश यात्रा से सम्बन्धित वैज्ञानिक सामग्री आदि को देने का एक फैशन हो गया है और अब तो विज्ञान के नये-नये चमत्कारों को विकासमान देशों की पत्र-पत्रिकायें भी प्रचुर मात्रा में प्रकाशित करने लगी हैं। इसका कारण यह है कि अब यह अनुभव किया जाने लगा है कि अपनी ही भाषा में आधुनिकतम् वैज्ञानिक विचारों को व्यक्त करने से देश की वैज्ञानिक और औद्योगिक प्रगति तेजी से होती है।

भारतीय भाषाओं की पत्र-पत्रिकाओं में भी यह प्रवृत्ति दिन-प्रतिदिन बढ़ती जा रही है। सभी भाषाओं की पत्र-पत्रिकाएँ जन साधारण की वैज्ञानिक भूख को सन्तुष्ट करने के लिए पर्याप्त मात्रा में वैज्ञानिक सामग्री प्रकाशित कर रही हैं। लेकिन जो कुछ इस दिशा में अब तक हुआ है वह नाकाफी है, क्योंकि विज्ञान की प्रगति की गति इतनी तेज है कि जब तक नयी खोजें छप कर आती हैं तब तक वे पुरानी पड़ जाती हैं। इसलिए भारतीय भाषाओं में

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इस कमी को पूरा करने के लिए अभी बहुत कुछ किया जाना बाकी है। हमारी सभी भाषाओं में वैज्ञानिक साहित्य का बड़ा अभाव है। इसका कारण यह है कि पिछले 200 वर्षों में भारतीय भाषाओं का उन दिशाओं में विकास नहीं हो सका, जिससे आधुनिक युग की औद्योगिक और वैज्ञानिक प्रगति के विभिन्न पक्षों को व्यक्त करने के लिये, उनमें सूक्ष्म अभिव्यंजना और भाव-प्रकाशन की व्यापक क्षमता आ पाती। इसका कारण यह था कि हमारे देश का शासन इस काल में अंग्रेजी के माध्यम द्वारा चलाया गया और भारतीय भाषाओं को शिक्षा तथा प्रशासन के क्षेत्र में कोई स्थान नहीं दिया गया। यही कारण है कि हमारी भाषाओं में वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली अभी बड़ी अविकसित दशाओं में है और इन सभी भाषाओं में विज्ञान के अच्छे लेखकों और अनुवादकों की भारी कमी है। लेकिन इससे यह न समझ लेना चाहिए कि इन भाषाओं की प्रगति इस काल में रुकी रही। इनकी प्रगति तो अवश्य हुई पर उसी दिशा में जिसमें उनका शताब्दियों पूर्व विकास हो रहा था। यही कारण है कि भारतीय भाषायें अपने आधुनिक रूप में देश की सांस्कृतिक भावनाओं और संवेदनात्मक प्रवृत्तियों को बारीकी और सूक्ष्म अभिव्यंजना के साथ व्यक्त करने में बड़ी क्षमतावान् सिद्ध हुई हैं। साथ ही एक ही शब्द के भिन्न-भिन्न अर्थों के भाव-प्रकाशन की सामर्थ्य उनमें आई है और उच्च कोटि के सांस्कृतिक साहित्य को सृजन करने में वे सफल हुई हैं।

भारतीय भाषाओं पर विज्ञान का प्रभाव

19 वीं शताब्दी में जो नये-नये आविष्कार हुए उनके कारण देश-देश के बीच की दूरी कम हुई और आम जनता का मानस अधिक व्यापक बना। इसके फलस्वरूप भारतीय भाषाओं को भी नये विचार और नये आदर्शों के अनुरूप नया वातावरण मिला। कालान्तर में इससे इन भाषाओं में निम्न तीन प्रवृत्तियाँ विकसित हुईं : (1) बौद्धिक और आलोचनात्मक प्रवृत्ति का पुनरुदय हुआ; (2) नवनिर्माण और सृजन की इच्छा का प्रादुर्भाव हुआ; और (3) इसके कारण पुनर्जागृत भारतीय आत्मा का आधुनिक विज्ञान और टैक्नोलाजी से

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

साक्षात्कार हुआ। दर्शन, विज्ञान और टैक्नोलाजी से सम्बन्धित इन आधुनिक विचारों के आविर्भाव के कारण भारतीय लेखकों में अपने देश को विश्व के औद्योगिक और सांस्कृतिक नक्शे पर स्थान दिलाने की भावना एक बार फिर हिलोरें लेने लगी। फिर से उनमें अपनी मातृ-भाषा में लिखने के भाव जाग उठे और वे जनता को वैज्ञानिक विकास और उसकी आधुनिकतम उपलब्धियों से अवगत कराने लगे। इस काम में उनको परोक्ष रूप से अनायास ही उन छापेखानों से बड़ी सहायता मिली, जो ईसाई मिशनरियों ने 19 वीं सदी में बाइबिल के सस्ते संस्करण सभी भारतीय भाषाओं में छापने के लिए देश के लगभग सभी भागों में स्थापित किये थे।

समाज की विभिन्न गतिविधियों पर आधुनिक विज्ञान का प्रभाव पड़ने से सहसा ही हमें इस बात की अनुभूति होने लगती है कि हम वैज्ञानिक युग में रह रहे हैं। इस सन्दर्भ में हमें लगता है कि मनुष्य के सर्वाङ्गीण विकास के लिए जितनी कला की आवश्यकता है, आज विज्ञान की जानकारी भी उतनी ही जरूरी है। यही कारण है कि भारत में और दूसरे विकासशील राष्ट्रों में लोग अधिक से अधिक विज्ञान की भाषा और शब्दों को समझने लगे हैं और ये देश अपनी भाषाओं को इस प्रकार से संवार रहे हैं कि जिससे वे वैज्ञानिक ज्ञान को व्यक्त करने के लिए पूर्ण क्षमता और सामर्थ्य प्राप्त कर सकें। 19वीं सदी में तुर्की ने अपनी भाषा के लिए रोमन लिपि अपनायी और अपने यहाँ प्रयुक्त होने वाली वैज्ञानिक शब्दावली के अरबी रूपों के स्थान पर ग्रीक और लैटिन की धातुओं से बने उन शब्दों का प्रयोग करना आरम्भ किया जिन को आज-कल हम अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के नाम से पुकारते हैं। जापान ने लगभग तुर्की का अनुसरण किया और उसने अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को ज्यों का त्यों अपनी भाषा में लिपिबद्ध कर दिया। इजराइल ने अपनी प्राचीन भाषा हिब्रू को नया जीवन प्रदान किया। उसने संसार के सभी वैज्ञानिक शब्दों का अपनी भाषा में समावेश किया, उसको आसान बनाया और आधुनिक रूप दिया। इण्डोनेशिया ने भाषा इण्डोनेशिया को रोमन लिपि में लिखना शुरू किया और देश की करीब 25 भाषाओं और 267 बोलियों को मिलाकर एक भाषा का विकास किया।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भारतीय भाषाओं में भी यही प्रवृत्ति पायी जाती है। यहाँ विज्ञान की जानकारी प्राप्त करने की इच्छा तीव्रतर हो रही है। अंग्रेजी का स्थान अब भारतीय भाषायें ले रही हैं। उनमें मानक और लोकप्रिय ग्रन्थों की रचना की जा रही है और इनके माध्यम से विज्ञान की शिक्षा देने के प्रयत्न किये जा रहे हैं। विज्ञान और टैक्नोलाजी के क्षेत्र में मौलिक ग्रन्थ लिखने और अनुवाद करने की आवश्यकता अनुभव की जा रही है। इन मानक ग्रन्थों को लिखने और अनुवाद कराने के लिए सभी भारतीय भाषाओं में अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली को आत्मसात् किया जा रहा है और उनके उच्चारण आदि इन भाषाओं की शब्दावली के अनुरूप बनाये जा रहे हैं।

वैज्ञानिक ज्ञान को भारतीय भाषाओं में उपलब्ध कराने का एक दूसरा पहलू भी है। नये-नये अनुसंधान हो रहे हैं और विज्ञान की इतनी तेजी से प्रगति हो रही है कि जब तक नयी खोजें छप कर आती हैं तब तक वे पुरानी पड़ जाती हैं। यह ज्ञान संसार की आधुनिक भाषाओं और विशेष रूप से अंग्रेजी, जर्मन और रूसी भाषाओं में असंख्य पुस्तकों और पत्र-पत्रिकाओं में बिखरा पड़ा है। अगर हम विस्तारोन्मुख इस ज्ञान के साथ कदम से कदम मिला कर नहीं चल सकते तो हमारी प्रगति निश्चित रूप से अवरुद्ध हो जायेगी। इसके लिए विज्ञान की उच्च शिक्षा प्राप्त करने वाले विद्यार्थियों और विश्व-विद्यालयों के अध्यापकों के लिए अंग्रेजी, जर्मन या रूसी भाषाओं का ज्ञान होना आवश्यक है जिससे विदेशी भाषाओं में उपलब्ध इस ज्ञान को समझ कर वे अपने अनुसंधान और प्रयोगों को आगे बढ़ा सकें। साथ ही यदि विज्ञान की जानकारी आम आदमी तक पहुँचानी है तो फिर इसके लिए प्रादेशिक भाषाओं के माध्यम के अतिरिक्त कोई और चारा नहीं है क्योंकि यदि एक बार विद्यार्थियों को उनकी ही भाषा में शिक्षा देना शुरू कर दिया गया तो अपेक्षाकृत अधिक ऊँचे इंजीनियर, शिल्पी और वैज्ञानिक पैदा किये जा सकेंगे। केवल प्रादेशिक भाषाओं को शिक्षा का माध्यम बनाने में एक सबसे बड़ी कठिनाई यह होगी कि शिक्षा संस्थाओं और विश्वविद्यालयों में विद्यार्थी और अध्यापकों के आदान-प्रदान में कठिनाई हो जायेगी। इसके लिए एक ऐसी समान भाषा

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

अपनानी होगी जिसके द्वारा इनमें परस्पर सम्पर्क स्थापित किया जा सके। इसमें कोई शक नहीं कि हिन्दी इस काम के लिए सबसे अधिक उपयुक्त है और वह सभी भारतीय भाषाओं को जोड़ने का काम कर सकती है।

अनेकता में एकता

भारतीय भाषाओं की अनेकता में भी मूलभूत एकता के स्पष्ट दर्शन होते हैं। इस समय भारत में 14 पूर्ण विकसित भाषायें हैं। इनमें कश्मीरी, फारसी-अरबी लिपि में दायें से बायें लिखी जाती है। उर्दू हिन्दी से मिलती-जुलती है, पर यह अरबी-फारसी से प्रभावित है। यह भी दायें से बायें लिखी जाती है। बाकी सभी भाषायें जिनमें दक्षिण भारत की भाषाएँ भी शामिल हैं—बायें से दायें को लिखी जाती हैं। इनको लिखने के लिये या तो देवनागरी, बंगला, तमिल और कन्नड़ लिपियां काम में आती हैं या ऐसी लिपियों में ये भाषायें लिखी जाती हैं जिनका उपरोक्त चार लिपियों से ही विकास हुआ है। दक्षिणी भाषाओं में तेलुगु और मलयालम की अपनी अलग-अलग लिपियां भी हैं। इसी प्रकार आर्य भाषाओं में बंगला, उड़िया, गुजराती, पंजाबी और असमी की भी अपनी-अपनी लिपियाँ हैं। इन सभी भाषाओं की वर्णमाला में एकरूपता है। इनमें 41 स्वर और व्यंजन हैं और ये स्वर-व्यंजन उच्चारण के अनुसार वर्गों में बाँटे गये हैं। वर्णमाला का यह वर्गीकरण बहुत ही युक्ति-संगत है, जबकि लैटिन वर्णमाला का मनमौजी है।

यह माना कि भारतीय भाषायें बाहर से भिन्न हैं किन्तु वे सभी अन्दर से एक हैं क्योंकि इन सब का एक ही स्रोत है और इनमें लगभग सभी को समान बौद्धिक और संवेदनात्मक अनुभूतियाँ प्राप्त हुई हैं। इस विषय में स्वर्गीय प्रधान मन्त्री नेहरू ने ठीक ही कहा था कि, इन भाषाओं का स्रोत और प्रेरणायें लगभग एक सी हैं और वे एक जैसे वातावरण में फली-फूली हैं। इन सभी भाषाओं पर पाश्चात्य विचारों और प्रभावों का समान रूप से असर हुआ है; और तो और दक्षिण भारत की भाषायें भी, यद्यपि उनका उद्गम पृथक् है करीब-करीब ऐसी ही परिस्थितियों में फली-फूली हैं जैसे वातावरण में उत्तर भारत की

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भाषायें विकसित हुई हैं। इसलिए यह कहा जा सकता है कि प्रत्येक भारतीय भाषा न केवल भारत के एक भाग की भाषा है बल्कि भारत की एक ऐसी भाषा भी है जो देश के सम्यक् विकास, संस्कृति और विचारों का प्रतिनिधित्व करती है।

तमिल को छोड़कर सभी भारतीय भाषाओं की उत्पत्ति अपभ्रंश भाषा से हुई है जो भारत में लगभग 2 हजार वर्ष पूर्व चलती थी। प्राचीन समय में इसकी बहुत भारी साहित्यिक महत्ता और प्रतिष्ठा थी। स्वयं अपभ्रंश भाषा भी प्राकृत भाषा के माध्यम से होकर संस्कृत से निकली है। भारतीय भाषाओं के आधुनिक रूप का क्रमिक विकास अपभ्रंश से हुआ है। पुराने जमाने की अपभ्रंश पर भिन्न-भिन्न प्रदेशों के वातावरण और वहाँ के जलवायु का प्रभाव पड़ने के फलस्वरूप वर्तमान भारत की भिन्न-भिन्न भाषाएँ विकसित हुई।

भारतीय भाषाएँ : छोटी-बड़ी बहनें

भारत की अधिकांश भाषाएँ एक ही स्रोत से निकली हैं और उनका उद्भव ब्राह्मी वर्णमाला से हुआ है। अशोक के शिलालेख भी ब्राह्मी लिपि में हैं। जहाँ तक लिपियों का सम्बन्ध है हिन्दी, बंगला, असमी, उड़िया, मराठी, गुजराती, गुरमुखी ये सब बहनें हैं और एक-दूसरे से बहुत मिलती जुलती हैं। यों कह सकते हैं कि एक ही लिपि की ये भिन्न-भिन्न प्रणालियां हैं। दक्षिण भारत की लिपियाँ जैसे तमिल, तेलुगु, कन्नड़ और मलयालम भी परस्पर समान और एक जैसे सिद्धान्तों पर आधारित हैं परन्तु ये देवनागरी लिपि से भिन्न हैं। एक विचित्र बात यह है कि यद्यपि इन भाषाओं के अक्षर भिन्न-भिन्न हैं परन्तु इनकी वर्णमाला और लिपि समान उच्चारण पद्धति पर आधारित हैं। केवल तमिल में ही वर्णमाला का क्रम अलग है। उर्दू भी इसका अपवाद है जिसमें फारसी, अरबी लिपि अपनाई गई है। अधिकांश भाषायें देवनागरी लिपि में लिखी जाती हैं जो अत्यधिक वैज्ञानिक है। देवनागरी लिपि को लगभग 24 करोड़ लोग हिन्दी, मराठी, नेपाली, और संस्कृत लिखने के लिए इस्तेमाल करते हैं। गुजराती लिपि

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

देवनागरी जैसी ही है, केवल शिरोरेखाएं उनमें नहीं हैं। गुरमुखी, उड़िया और बंगला के अक्षर देवनागरी से अधिक भिन्न नहीं है। कहा जाता है कि इन सब का उद्गम ब्राह्मी लिपि से हुआ है जो ईसा से 300 साल पहले सम्पूर्ण देश में (उत्तर पश्चिमी भाग को छोड़कर जहाँ खरोष्ट्री लिपि का प्रयोग होता था) इस्तेमाल की जाती थी। इस प्रकार देवनागरी लिपि का हमारी सभ्यता और इतिहास से बहुत पुराना सम्बन्ध है। ब्राह्मी लिपि से तो इसका सम्बन्ध है ही, सम्भवतः मोहनजोदड़ों और हड़प्पा की सभ्यता की लिपि से भी इसका सम्बन्ध हो। इसीलिए राष्ट्रीय एकता परिषद् ने जून 1962 की अपनी बैठक में सभी भारतीय भाषाओं के लिए देवनागरी लिपि अपनाने की सिफारिश की थी।

भारतीय भाषाओं का उद्गम

वर्तमान परिस्थितियों में भारतीय भाषाओं के विषय में निष्पक्ष अध्ययन की आवश्यकता है। हमें इन भाषाओं का विकास न केवल वर्तमान बल्कि भविष्य को भी ध्यान में रखते हुए करना है। यदि हम भारतीय भाषाओं का विश्लेषणात्मक अध्ययन करें तो हम अपने देश की भाषा समस्याओं के अतिरिक्त उससे सम्बन्धित दूसरी सामाजिक, सांस्कृतिक और राजनीतिक समस्याओं को समझ सकेंगे। हमें एक बार फिर वैसे ही प्रयत्नों की आवश्यकता है जैसे किसी समय भाषा-विज्ञान के सबसे महान् पण्डित पाणिनी ने किये थे। निस्संदेह पाणिनी देश के सबसे महान् भाषा-शास्त्री हुए हैं।

सभी भारतीय भाषाओं का उद्गम चार भाषाकुलों से हुआ है। 1. आर्य 2. द्रविड़, 3. ओस्ट्री-एशियाई, और 4. तिब्वती-चीनी।

संस्कृत भाषा का सबसे अधिक प्रभाव पड़ा है। कालान्तर में संस्कृत का स्थान प्राकृत और अपभ्रंश ने लिया। ओस्ट्री-एशियाई कुल की भाषाओं का प्रभाव द्रविड़ और आर्य भाषाओं पर कम नहीं पड़ा। अब उच्चारण और व्याकरण में उनके सहयोग को ज्यादा अनुभव किया जा रहा है। तिब्वती-चीनी

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भाषा-कुल का प्रभाव देश की भाषाओं पर बहुत कम पड़ा है। संभवतः असमी और बंगाल की कुछ बोलियों ने इस कुल से शायद कुछ शब्द लिए हैं।

यद्यपि उपर्युक्त भाषाओं और भाषाकुलों में कुछ मौलिक अन्तर है फिर भी हजारों वर्षों से उनके बोलने वालों में परस्पर सामाजिक और सांस्कृतिक सम्पर्क और आदान-प्रदान होने के कारण इस प्रकार की समन्वित प्रक्रिया चलती रही कि प्राचीन काल से ही इनमें कुछ समान गुण-धर्मों का विकास होता गया है। द्रविड़ भाषाएँ भी शब्दों और साहित्यिक भावों में संस्कृत से प्रभावित हैं और इस प्रकार इन भाषाओं ने भी भारतीय आर्य भाषाओं के क्रमिक विकास में पर्याप्त सहयोग किया है। आर्य भाषाओं में कुछ वर्णों का (टवर्ग) होना उन पर द्रविड़ भाषाओं के प्रभाव को ज़ाहिर करता है। कारकों में विभक्तियों का प्रयोग, क्रिया से बनने वाले रूपों में एकता, संयुक्त क्रियायें तथा ध्वनि प्रधान शब्द आस्ट्रो-एशियाई कुल की देन हैं। दक्षिण भारत की भाषाओं में तमिल और मलयालम में समानता है और इन भाषाओं के बोलने वाले बहुत हद तक एक दूसरे की बात को समझ लेते हैं। कन्नड़ और तेलुगु में भी बहुत समानता है।

भारतीय आर्य-भाषाकुल में उड़िया, बंगला और असमी में भी समानता है। इसी प्रकार गुजराती और राजस्थानी में भी समानता है और 16 वीं शती के अन्त तक दोनों बहुत कुछ एक ही थीं। पास-पास की भाषाओं में दूर की भाषाओं की अपेक्षा ज्यादा समानता है। पंजाब और बिहार के निकटवर्ती क्षेत्रों की भाषाओं और बोलियों का हिन्दी से सम्बन्ध होने के कारण इसके विकास में तो सहायता मिली ही है साथ ही इससे इसे राष्ट्र-भाषा बनने का भी श्रेय मिला है।

उत्तर भारत की सभी भाषाओं ने अन्य भाषाओं के शब्दों को आत्मसात किया है। इनमें संस्कृत शब्द तो हैं ही, साथ ही इनमें फारसी शब्दों का भी समावेश हुआ है। फारसी, अरबी, के शब्दों को ग्रहण करने की यह प्रवृत्ति 18 वीं सदी के मध्य तक चलती रही और तब अंग्रेजी के शब्द भी ग्रहण किये

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

जाने लगे । अंग्रेजी सत्ता के सुदृढ़ होने तथा अंग्रेजी शिक्षा के प्रसार होने पर अंग्रेजी का भारतीय भाषाओं पर अधिक प्रभाव पड़ने लगा । संस्कृत के बहुत से शब्द द्रविड़ भाषाओं ने अपना लिए और द्रविड़ भाषाओं का प्रभाव भी संस्कृत शब्द निर्माण के विकास पर नगण्य नहीं है । द्रविड़ भाषाओं के प्रभाव से संस्कृत, प्राकृत और अपभ्रंश के साहित्य में भी परिवर्तन हुआ प्रतीत होता है । यह एक मानी हुई बात है कि संस्कृत में द्रविड़ शब्दों का समावेश ईसा से पूर्व कुछ ही शताब्दियों में हुआ था और यही वह समय था जबकि प्राकृत और अपभ्रंश का निर्माण हो रहा था । इस प्रकार हिन्दी, गुजराती, मराठी, असमी, बंगला और दूसरी भाषाओं पर द्रविड़ भाषाओं का प्रभाव उन्हें उत्तराधिकार में मिला है ।

द्रविड़ भाषाओं में तमिल, तेलुगु, कन्नड़ और मलयालम प्रमुख हैं । ये भाषाएँ दक्षिण भारत में बोली जाती हैं और इनके बोलने वालों की संख्या लगभग 10 करोड़ है । इनमें तमिल का साहित्य सबसे पुराना और समृद्ध है । इसका संस्कृत के बाद दूसरा स्थान है । इसका साहित्य मौलिकता और विविधता से भरा हुआ है । कन्नड़ का भी साहित्य बहुत पुराना है । तेलुगु में साहित्य सृजन 11 वीं शताब्दी से शुरू हुआ और मलयालम का 12 वीं शताब्दी में ।

आधुनिक भारतीय भाषाओं में कुछ समान गुण-धर्मों का विकास हुआ है इसका कारण यह है कि इन सब की शब्दावलियों और साहित्यिक आदर्शों का स्रोत संस्कृत है । और तो और तमिल भी सांस्कृतिक स्तर पर संस्कृत पर आधारित है । वर्तमान भारतीय भाषाओं के भंडार को आंचलिक बोलियों द्वारा समृद्ध करने और इन विकासशील भाषाओं की वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में एकरूपता लाने के लिए बहुत गुंजायश है ।

भारतीय भाषाओं में समन्वय स्थापित करने और एक दूसरे के शब्दों को आत्मसात् करने की प्रक्रिया का आधार वह मूलभूत एकता है जो सदियों से अनेकता के बीच भी पनपती रही और जिसके फलस्वरूप भारतीय जीवन और दर्शन में एकता के दर्शन हुए । देश के उद्योगीकरण और नगरीकरण के

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

साथ-साथ भाषाओं में परस्पर आदान-प्रदान चलता रहा और एकता की खरल में ये विविधिताएँ कुट-पिस कर जनसाधारण की वाणी में मुखरित हुईं।

मुख्य रूप से वैज्ञानिकों और टैक्नीकल लोगों को अपने काम के लिए नये पारिभाषिक शब्द गढ़ने की आवश्यकता होती है। इस काम में उन्हें प्राय: भाषा-शास्त्रियों की सहायता की भी आवश्यकता पड़ती है। भाषा-शास्त्री प्रत्यय, उपसर्ग तथा धातु आदि के उपयोग द्वारा उनका निदेशन करते हैं। पारिभाषिक शब्दों का उपयोग मुख्य रूप से वैज्ञानिक ही करते हैं जिनको अपने विचारों और सिद्धान्तों को व्यक्त करने के लिए इनकी जरूरत पड़ती है। इसलिए वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दों का गढ़ना और उनका विभिन्न स्रोतों से निर्माण करना मुख्य रूप से उनका ही काम है।

हम भारतवासी इस दृष्टि से काफी भाग्यशाली हैं कि यह काम भारत में देश के प्रमुख वैज्ञानिकों को सौंपा गया है। हाल में ही भौतिकी, गणित, रसायन, वनस्पति शास्त्र, जन्तु विज्ञान, भूगर्भ विज्ञान और भूगोल में स्नातक स्तर की शिक्षा के लिए वैज्ञानिक शब्दावली को अन्तिम रूप दिया जा चुका है। इस काम को अन्तिम रूप देते समय उन सब बातों का विशेष रूप से ध्यान रखा गया है जिससे निर्मित शब्दावली न केवल भारतीय एकता में सहायक ही होगी वरन् इसके द्वारा उस सम्यक् संस्कृति पर भी बल दिया जा सकेगा जो हमें समान संस्कृति और समान जीवन पद्धति के फलस्वरूप विरासत के रूप में मिली है। अक्तूबर 1962 में वैज्ञानिक शब्दावली का भाषा विज्ञान सम्बन्धी एक सम्मेलन दिल्ली में किया गया था। इस सम्मेलन ने एकता की दृष्टि से इस बात पर जोर दिया कि (1) अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को हिन्दी या प्रादेशिक भाषाओं में लिप्यन्तर करते समय बजाय उच्चारण के वर्तनी पर अधिक जोर दिया जाय, और (2) दक्षिणी भारत एवं पूर्वी भाषाओं की सुविधा के लिए सभी वैज्ञानिक शब्द पुल्लिग माने जायें, (अपवाद वहीं हो जहाँ कि इस नियम से व्याकरण का नियम भंग होता हो)। भारत सरकार, ने विश्व-विद्यालयों से हिन्दी और प्रादेशिक भाषाओं में इस शब्दावली के प्रयोग करने

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

का प्रोत्साहन देने के लिए अनेक योजनायें चालू की हुई हैं जिनके अन्तर्गत विश्वविद्यालय स्तर के मानक और सन्दर्भ ग्रन्थ, पाठ्य-पुस्तकें और वैज्ञानिक लोकप्रिय पुस्तकों के अनुवाद हो रहे हैं। इसके साथ ही विभिन्न वैज्ञानिक विषयों में मौलिक ग्रन्थ भी तैयार कराये जा रहे हैं।

हमारे देश के आज के औद्योगिक और वैज्ञानिक विकास के सन्दर्भ में वैज्ञानिक शब्दावली का राष्ट्रव्यापी महत्त्व हो गया है और यह एक ऐतिहासिक महत्त्व का विषय बन गया है।

भारत में वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली का काम अब अपनी चरम सीमा पर पहुँच गया प्रतीत होता है क्योंकि वैज्ञानिक शब्दों को बनाने में देश के सभी प्रतिभावान् वैज्ञानिकों का सहयोग मिल रहा है। यह बात इसलिए महत्त्वपूर्ण है क्योंकि वैज्ञानिक शब्दों को बनाने में वे लोग स्वयं प्रत्यक्ष भाग ले रहे हैं जो इनको इस्तेमाल करते हैं।

इस पृष्ठभूमि में प्रस्तुत पुस्तक एक बहुत ही महत्त्वपूर्ण प्रकाशन है। इंग्लैंड और अमरीका जैसे विकासशील देशों में भी वैज्ञानिक शब्दावली पर बहुत ही कम साहित्य उपलब्ध है। हिन्दी में तो इस बारे में बहुत ही कम पुस्तकें मिलती हैं। 'वैज्ञानिक शब्दावली : इतिहास और सिद्धान्त' नाम की पुस्तक में डा० ओमप्रकाश शर्मा ने संसार के सभी देशों में इस दिशा में हुये प्रयत्नों का साधिकार लेखा जोखा प्रस्तुत किया है। इसी संदर्भ में उन्होंने भारत में हुये प्रयत्नों को देखा है और उसका सृजनात्मक विवेचन किया है। इस नये क्षेत्र में इस प्रकार की पुस्तक का प्रकाशित होना इस बात की ओर दिशा-संकेत करता है कि नवीन से नवीन क्षेत्र में भी हिन्दी में नये क्षितिजों का निर्माण हो रहा है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

मेरे लिये यह और भी प्रसन्नता की बात है कि इस पुस्तक में डा० शर्मा के पी-एच० डी० के लिये प्रस्तुत किये गये शोध प्रबन्ध हिन्दी में मूलभूत विज्ञानों की तकनीकी शब्दावली का अध्ययन प्रबन्ध की भी सामग्री प्रस्तुत की गई है, क्योंकि मेरे ही मार्ग-दर्शन में उन्होंने यह शोध प्रबन्ध तैयार किया था।

—विश्वनाथ प्रसाद
अध्यक्ष,
वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग,
भारत सरकार

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

निवेदन

'वैज्ञानिक शब्दावली : इतिहास और सिद्धान्त' में मूलतः मेरे उस शोध-प्रबन्ध की अधिकांश सामग्री आ गई है जो मैंने पी-एच. डी. के लिए प्रस्तुत किया था। यह मेरा दुस्साहस ही था कि विज्ञान का विद्यार्थी होकर 'भाषा-विज्ञान' के अन्तर्गत हिन्दी माध्यम द्वारा यह शोध-प्रबन्ध लिखा क्योंकि यह विषय ऐसा था जिसके बारे में अभी तक इंग्लैंड और अमरीका जैसे विकासशील देशों में भी अधिक काम नहीं हुआ है। मूलभूत विज्ञानों—गणित, भौतिकी और रसायन की तकनीकी शब्दावली पर इन देशों में भी कोई पुस्तक उपलब्ध नहीं है। जो पुस्तकें वैज्ञानिक शब्दावली के बारे में लिखी गई हैं उनमें आमतौर पर केवल जीव-विज्ञान और आयुर्विज्ञान की शब्दावली का ही अध्ययन किया गया है और आमतौर पर इन्हीं विषयों के उदाहरण प्रस्तुत किये गए हैं। ऐसी दशा में यदि मुझको विश्वविद्यालय अनुदान आयोग के अध्यक्ष डा० डी. एस. कोठारी जो वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग के भी संस्थापक अध्यक्ष रहे हैं—का मार्गदर्शन और प्रेरणा न मिलती तो मेरे लिए यह कार्य असाध्य हो जाता। उन्होंने सम्पूर्ण भारत से इस बारे में जहाँ भी जो साहित्य मिला वह मुझे उपलब्ध कराया, और विदेशों का जो अनुभव उनको इस बीच में प्राप्त हुआ उस ज्ञान को भी मुझे दान किया।

सम्पूर्ण संसार में सोवियत संघ ही एक ऐसा देश है जहाँ पर वैज्ञानिक आधार पर विज्ञान की शब्दावली को वहां की १६ भाषाओं में उपलब्ध कराने का काम हुआ और वह आज भी जारी है। उससे परिचय प्राप्त करने में भी मुझे डा० कोठारी का मार्ग-दर्शन मिलता रहा क्योंकि जब-जब भी इस विषय के विशेषज्ञ भारत आये उनसे चर्चा करने का अवसर मुझे डा० कोठारी की कृपा से उपलब्ध हुआ। रूस में इस बारे में जो अनेक कोश, शब्दावलियाँ प्रकाशित हुईं वह सम्पूर्ण साहित्य भी मुझे आपकी ही कृपा से प्राप्त हुआ।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

हिन्दी एक विकासमान भाषा है; उसमें स्नातक स्तर की वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण का काम अभी समाप्त हुआ है। विज्ञान की कुछ शाखाओं जैसे पलास्टिक पदार्थों सम्बन्धी विज्ञान अर्थात् Polymer Science की शब्दावली को तो हिन्दी में किसी ने अभी स्पर्श भी नहीं किया है। ऐसी दशा में ऐसे विषय पर हिन्दी माध्यम द्वारा शोध प्रबन्ध लिखना मेरे जैसे विज्ञान के विद्यार्थी के लिए, जिसका शिक्षा का माध्यम बराबर अंग्रेजी ही रहा, अत्यन्त दुष्कर कार्य था। यदि मेरे मार्गदर्शक डा० विश्वनाथ प्रसाद जो आजकल वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली के अध्यक्ष हैं, इस बारे में मुझे प्रोत्साहित न करते, समय समय पर मेरा मार्ग-दर्शन न करते और शोध-प्रबन्ध का सम्पूर्ण प्रारूप तैयार न करवाते और उसको आदि से अन्त तक न देखते तो मेरे लिए इस शोध प्रबन्ध को प्रस्तुत करना लगभग असम्भव ही था।

मैं एक लेखक हूँ और मैंने इस शोध प्रबन्ध में भी उन आवश्यक तत्वों का ध्यान रखा है जिससे इस प्रबन्ध की पठनीयता से ऊब निकल जाये, भाषा का प्रवाह बना रहे और इसकी कष्टसाध्यता घटे। विज्ञान और टैकनालाजी पर आधारित आधुनिक जगत में वैज्ञानिक शब्दावली कितना महत्वपूर्ण काम करती है यह तो इसी से जाना जा सकता है कि प्रत्येक वैज्ञानिक, इंजीनियर, टैकनालाजिस्ट, टेकनीशीयन, कारीगर, शिल्पी, वणिक, और व्यापारी आदि से यदि तकनीकी शब्द वापस ले लिये जायँ तो उनका सभी प्रकार का विचारों का परस्पर आदान-प्रदान रुक जाएगा और इसके अर्थ होंगे उस विज्ञान और टैकनालाजी का विकास अवरुद्ध हो जाना जो आज के आर्थिक और कुछ अंश तक सामाजिक ढाँचे की नींव है। इस महत्वपूर्ण विषय को संसार की सभी जातियों और सभी राष्ट्रों ने किसी न किसी काल में समृद्ध करने में महत्वपूर्ण योगदान किया है जिससे 'एक विश्व' की भावना को बढ़ावा मिला है। यदि पाठकों को इस पुस्तक को पढ़ने से इस भावना को आगे बढ़ाने में कुछ भी सहायता मिली तो मैं अपने श्रम को सार्थक मानूँगा।

—ओमप्रकाश शर्मा

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

विषय-सूची

खण्ड 1—वैज्ञानिक शब्दावली का इतिहास

1. प्राचीन सभ्यताओं में वैज्ञानिक शब्दावली 1
2. मध्यकालीन युग में वैज्ञानिक शब्दावली ... 74
3. आधुनिक भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली ... 130

खण्ड 2—वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त

4. वैज्ञानिक शब्दावली की आवश्यकता ... 167
5. वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण के सिद्धान्त ... 187
6. संसार की भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त ... 223
7. अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली ... 271
8. भारत में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त ... 286
9. हिन्दी में वैज्ञानिक शब्द-रचना के सिद्धान्त ... 321
10. हिन्दी में वैज्ञानिक शब्दावली का भाषा विज्ञान ... 368
11. वैज्ञानिक शब्दावली की किस्में ... 383
12. प्राचीन वैज्ञानिक शब्दावली का तुलनात्मक अध्ययन ... 405

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

खण्ड : 1

वैज्ञानिक शब्दावली का इतिहास

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

प्राचीन सभ्यताओं में वैज्ञानिक शब्दावली

विज्ञान और साहित्य का अटूट सम्बन्ध है। इसलिये प्रत्येक देश में आदि-काल से ही विज्ञान सम्बन्धी साहित्य भी लिखा गया है। इतिहास इस बात का साक्षी है कि जो देश और जाति विज्ञान के क्षेत्र में अधिक उन्नत रही है उसकी भाषा और साहित्य भी उतना ही समृद्ध रहा है। जिस युग में वैज्ञानिक शब्दा-वली जितनी सुस्पष्ट और सरल रही है, उस युग में वैज्ञानिक उपलब्धियां उतनी ही अधिक मात्रा में मानव समाज के लिये उपयोगी सिद्ध हुई हैं। यही कारण है कि विज्ञान के क्षेत्र में प्रयुक्त होने वाले शब्द प्रारम्भ से ही बहुत महत्वपूर्ण रहे हैं।

नदी-घाटी सभ्यताओं में विज्ञान

संसार के आदि-युग में मनुष्य की सभ्यताएं नदी-घाटियों में विकसित हुईं। यही कारण है कि नदी-घाटी सभ्यताओं में ही सबसे पहले विज्ञान का विकास हुआ। इन सभ्यताओं द्वारा नदियों के पानी को काबू में लाकर उसे अपने काम में लाने का प्रयत्न सम्भवतः विज्ञान का प्रथम व्यावहारिक उपयोग था। इन नदी-घाटी सभ्यताओं में दजला, फरात, नील, सिन्धु और पीली नदी की घाटी-सभ्यताएं मुख्य हैं। विज्ञान के प्रारम्भिक उपकरण वे थे जिनसे मनुष्य ने प्राकृतिक सम्पदा और पदार्थों को संवारना और सुधारना सीखा। आदि-युग की सभ्यताओं ने इसी प्रकार धातु-शोधन, औषधि और शल्य चिकित्सा आदि के बारे में प्रारम्भिक ज्ञान प्राप्त किया और लेखन-कला तथा संकेत-चिन्हों के द्वारा अंकों और संख्याओं के बारे में जाना।

पूर्वी और पश्चिमी जगत् में विज्ञान का विकास अलग-अलग ढंग से हुआ। पूर्व का विज्ञान वर्ग और घन के आधार पर बना जबकि पश्चिम का विज्ञान वृत्त

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

और गोले के आधार पर विकसित हुआ । यही कारण है कि पूर्व में ग्रहों की कक्षाओं को वर्गाकार समझा गया । इन वर्गों, चतुर्भुजों और आयतों को और अधिक भागों में बांटा गया और इन पर आधारित भूमिति का एक ऐसा ढांचा तैयार किया गया, जिससे नक्षत्र आदि आकाशीय प्रक्रियायें ठीक तरह से समझ में आ सकें। यही कारण है कि पूर्व की आदि सभ्यताओं ने विषुवोन्मंडल दीर्घवृत्तधारी (Equinoctial ecliptic) नक्षत्रों को आमतौर पर २८ वर्गों में बांटा। यह विभाजन हमें भारत के प्राचीन साहित्य जैसे अथर्व वेद और तैत्तीरीय ब्राह्मण, चीन के (Hsia Hsiaocheng) सिया सियोचैंग और चाउली तथा अरब में पूर्व कुरानकालिक पद्य में मिलता है ।

सुमेरी, बैबिलोनी और असीरी सभ्यताओं में विज्ञान

दजला-फरात नदी-घाटी की सुमेरी (मैसोपोटामिया) सभ्यता में विज्ञान के उद्‌भव और विकास का इतिहास ३५०० ई० पू० यूरक (Uruk) से प्राप्त होता है । इस सभ्यता ने न केवल लेखन-कला का विकास कर लिया था, वरन् वनस्पति और प्राणि जगत् के वर्गीकरण की एक मोटी रूप-रेखा भी बना ली थी । इस सभ्यता में ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति और मनुष्य के आविर्भाव जैसे विचारों की परिकल्पना भी की गई थी ।

इसके वाद बैबिलोनिया और असीरिया की सैमेटिक अक्केडियन सभ्यता की झलक मिलती है । बैबिलोनी सभ्यता का ज्योतिष और गणित के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान रहा । इसके अंकगणित में बीजगणित का पूर्वाभास उपस्थित था । बैबिलोनी गणित के वारे में विशेष सूचनाएँ अभी तक भली-भांति उपलब्ध नहीं हो सकी हैं । फिर भी इतना पता चल गया है कि सुमेरी सभ्यता की चित्रलिपि को जो ई० पू० ४,००० वर्ष से पुरानी नहीं है, सैमेटिक भाषा का विकास करते समय बैबिलोनी लेखकों ने व्यवस्थाबद्ध किया । उन्होंने अंकगणित में इकाई, दहाई और सैंकड़े आदि के विचार का प्रवेश कराया । बैबिलोन के पुरोहित फलित ज्योतिष में अत्यधिक रुचि लेते थे किन्तु उन्होंने नक्षत्रों की लम्बे समयान्तर पर आदियुगीन उपकरणों से अनेक गणनाएं कीं । सांख्यिकी में

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गणना सम्बन्धी आधुनिक विधियों का यह पूर्वाभास समझा जा सकता है।

आदि लिखित वैज्ञानिक साहित्य में प्राचीन बैबिलोनी काल की १७०० ई० पू० की मिट्टी पर लिखी गणित सम्बन्धी सारणियां हैं। इनमें एक प्रकार की गणित-प्रश्नावली दी गई है, वैसी ही जैसी आज गणित की पाठ्यपुस्तकों में पाई जाती है। इस लेखन-पद्धति में अक्षर नहीं थे वरन् अलग-अलग चिन्ह थे। प्रत्येक संकेत एक शब्द या एक विचार का प्रतीक था। सुमेरी और बैबिलोनी अंक-पद्धति का आधार साठ का अंक था। इस पद्धति को आज भी हम कोण और समय को नापने में काम लाते हैं। इस साठ-अंक पद्धति में साठ के बाद गिनती फिर १ के अंक से आरम्भ होती है। इस अंक-पद्धति में जीरो या शून्य का संकेत नहीं था। बैबिलोनवासी अंक-सारणियों को गुणा, भाग, धन, और सम्भवतः चतुर्भुज का क्षेत्रफल और उसकी भुजाओं का जोड़ निकालने के लिये इस्तेमाल करते थे। अनुमा-अनु-एनलिल (Enuma-Anu-Enlil) और मल-अपिन (Mul-Apin) की सारणियों से उस युग के पंचांग सम्बन्धी समस्याओं का कुछ आभास भी मिलता है। प्राचीन बैबिलोनवासियों का एक शब्द सरु (Saru) तो आज भी Saromic cycle (दो सूर्यग्रहणों के बीच का समयान्तर) के नाम से इस्तेमाल होता है। Saru शब्द ग्रीक में Saros ($६०^२$ के लिये) बना और उससे आधुनिक शब्द Saromic बना है। कहा जाता है कि बैबिलोनवासी ज्यामिति में केवल रेखाओं के रूप से ही परिचित थे। उनको इस बात का पता था कि यदि एक तिरछी छड़ इस तरह खड़ी की जाती है कि उसका एक सिरा धरातल को और दूसरा सिरा खड़ी दीवार को स्पर्श करता हो, तो इस प्रकार जो समकोण त्रिभुज बनता है उसकी तीनों भुजाओं में निम्न सम्बन्ध होता है :—

कर्ण का वर्ग = लम्ब का वर्ग + आधार का वर्ग

इसे ही हम आज पाइथागोरस प्रमेय कहते हैं। ई० पू० सातवीं सदी के आसुरी ज्ञान का पर्याप्त अंश हमें अशुर-बनी-पल के शाही पुस्तकालय से मिलता है। इसकी उपलब्ध पुस्तकों से पता चलता है कि असुरों को रसायन-शास्त्र का

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

ज्ञान था। वे सिन्दूर को भून कर पारा प्राप्त करते थे और सोने के अच्छे पारखी थे। कहा जा सकता है कि टेक्नीकल-रसायन-शास्त्र का बीजारोपण मेसोपोटामिया में ही हुआ। इसका प्रमाण २७०० ई० पू० का रसायन-उपचारित वह भाला है जो उरु स्थान पर १९२६ में मिला है। ३०० ई० पू० से लेकर ईसवी सन् के प्रारम्भ तक वैबिलोनी ज्योतिष विकसित गणित विज्ञान का रूप ले चुका था जिसमें ग्रहण और चन्द्रमा सम्बन्धी व्यवस्थित सिद्धान्त मौजूद थे और जो तत्कालीन यूनानी विचारों के जोड़ के थे।

प्राचीन मिस्र में विज्ञान

प्राचीन मिस्र में भी विज्ञान के क्षेत्र में उल्लेखनीय कार्य हुआ। मिस्र में चिकित्सा-शास्त्र की विज्ञान-सम्मत नींव लगभग ५,००० वर्ष पूर्व पड़ चुकी थी। यह तत्कालीन वैबिलोनी विज्ञान से अलग स्वतंत्र रूप से विकसित हुआ था और गणित के बुनियादी नियम धन, ऋण, गुणा और भाग आदि का उनको ज्ञान था।

प्राचीन मिस्र में पिरामिडों को बनाने का शिल्प, उनके अन्दर प्रकाश का प्रबन्ध, उनमें रखी हुई ममियों (मनुष्य के मृतक शरीरों) पर लिपटे वस्त्रों की बुनावट और उनके गहरे रंग (जो आज तक भी हल्के नहीं पड़े), अंकों के विशेष चिन्ह और इनको लिखने के लिये पपायरी नाम की नरसल से बने तख्ते वहां के विज्ञान की कुछ महत्वपूर्ण देन हैं। ३,००० हजार ई० पू० भी वे पपाईरस के तख्ते बनाना जानते थे। और इन्हीं तख्तों पर २,०००-१४०० ई० पू० के मिस्र का इतिहास अंकित है। स्मरण रहे कि आगे जाकर अंग्रेजी के पेपर (कागज) शब्द का विकास इसी पपायरी नरसल से विकसित हुआ। उस जमाने के मिस्रवासी कोण के कोटेन्जेन्ट और बीच से कटे पिरामिड का आयतन निकालने सम्बन्धी विधियां भी जानते थे।

बहुमूल्य धातुओं को डंडीदार तुलाओं पर तौलने की बात २५०० ई० पू० ही उनको पता थी। वे ढली और पिटी दोनों प्रकार की धातुएं बना लेते थे। २००० ई० पू० वे मृदु तांबे के स्थान पर कठोर पीतल इस्तेमाल करना जान गये थे।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

ग्रीक भाषा का ज्योमेट्री शब्द (Geo=earth, metry=measurement धरती-मापन), भी मिस्र की ही देन है क्योंकि नील नदी में प्रतिवर्ष बाढ़ के आने के कारण प्राचीन मिस्र में खेतों की बारबार पैमायश करनी पड़ती थी और इसी काम के लिये भूमि को नापने सम्बन्धी विज्ञान मिस्र में विकसित हुआ। उनके औजार उत्तोलक (Lever), नत समतल (Inclined plan) चक्र और बेलन के सिद्धान्तों पर आधारित थे तथा उनको तल (Level), समकोणक (Set square) और साहुल (Plumb line) आदि भूमिति के उपकरणों का ज्ञान था। प्राचीन मिस्र में ही सबसे पहले वर्ष की ठीक गणना की गई और एक वर्ष को ३६५$\frac{५}{२४}$ दिन का माना गया था। प्राचीन मिस्र में केवल १, १० और १०० के ही मूल चिन्ह थे। १-९ तक की संख्याओं को लिखने के लिये १ के चिन्ह को (जो एक खड़ी लकीर थी) दिवार पर लिखना पड़ता था। ११-१९ तक की संख्याओं को प्रगट करने के लिये इसका मूल चिन्ह बनाकर उसकी बाईं ओर १ से ९ तक का चिन्ह अंकित किया जाता था। २०, ३० आदि के लिये १० के चिन्ह को ही बार-बार लिखना पड़ता था। २०० से ३०० आदि लिखने के लिए १०० का चिन्ह बार-बार दुहराया जाता और १,०००, १०,००० के लिए पृथक्-पृथक् चित्र रहते थे। लाख को सूचित करने के लिए एक मेढ़क, १० लाख को बताने के लिए हाथ फैलाए पुरुष का चित्र और करोड़ के लिए गोला रहता था। प्राचीन मिस्र के पुरोहितों ने एक चित्र-लिपि भी विकसित की थी जिसके लिए यूनानियों ने हिरोग्लिफिका (Hieroglyphika) जो Hieros (पवित्र) और glyphein (नक्काशी) शब्दों से बना है, शब्द बनाया।

प्राचीन युग में विज्ञान के क्षेत्र में भारत का योगदान भी अत्यधिक महत्वपूर्ण रहा है। आज से ५,००० वर्ष पूर्व सिन्धु घाटी में एक ऐसी जाति का निवास था, जो अपने युग की सभ्यताओं में काफी बढ़ी-चढ़ी थी। बाद की भारतीय सभ्यताओं ने भी वैज्ञानिक क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान किया। अक्सर कहा जाता है कि भारतीय केवल तत्वज्ञान पर ही अधिक ध्यान देते थे और इसलिए उन्होंने आधुनिक भौतिक विज्ञान की तरह की कोई बड़ी चीज नहीं निकाली और न सिखाई। यह लांछन सर्वथा निर्मूल है, क्योंकि इस विषय में

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भी भारतीय किसी भी दूसरी जाति से पीछे नहीं थे और भारत का यदि पिछले तीन-चार सौ बरसों का इतिहास अलग कर दिया जाये तो उनका ज्ञान इन वैज्ञानिक विषयों में सबसे आगे नहीं तो किसी से पीछे भी नहीं था। (विज्ञान के क्षेत्र में भारत की देन का विवरण अलग से अगले अध्याय में दिया गया है।)

प्राचीन यूनान का वैज्ञानिक साहित्य और शब्दावली

प्राचीन यूनान का विज्ञान के क्षेत्र में भारी योगदान है। कहते हैं कि प्राचीन काल के मनुष्य की वैज्ञानिक उपलब्धियों का विवरण सबसे अधिक हमें ६००-५०० ई० पू० के यूनानी भाषा के अभिलेखों में मिलता है। यूनानी विज्ञान को मिस्र, बैबिलोनिया और असीरिया की वैज्ञानिक उपलब्धियाँ उत्तराधिकार के रूप में प्राप्त हुईं। सम्भवतः आदि-यूनानी पूर्वी भूमध्य सागर के द्वीपों में और कुछ एशिया माइनर के समुद्री तट पर स्थित द्वीपों में बसते थे। इतिहास में इनको आयोनियन (Ionian) कहा गया है। इन आयोनियन लोगों में ही महान् वैज्ञानिक आन्दोलन का जन्म हुआ। ये लोग व्यापार और जहाजरानी में सिद्धहस्त थे और पदार्थों के विनिमय के साथ-साथ इनका मिस्र, मेसोपोटामिया और फारस के साथ विचारों का आदान-प्रदान भी होता था। यूनानियों में थेल्स ज्योतिष विज्ञान का पिता समझा जाता है। उसने त्रिभुज, चतुर्भुज, पिरामिड आदि ठोस गोलों की रचना का ज्ञान मिस्र से प्राप्त किया और फिर इसके आधार पर उसने समद्विबाहु त्रिभुज, समकोण त्रिभुज और वृत्त सम्बन्धी अनेक नियमों का विकास किया और जहाजों की समुद्र तट से दूरी नापने आदि के लिए इनकी सहायता ली। उसके युग में त्रिकोण को Triangle नहीं किन्तु Trigon [Tri=तीन+gon Gonia=कोण] कहते थे। समद्विबाहु त्रिभुज का Isoscelio (Isos बराबर+skelos=टाँग) नाम भी उसी का दिया हुआ माना जाता है। आदमी जब अपनी दोनों टाँगों को खोलकर खड़ा होता है तो उसकी टाँगें जमीन के साथ समद्विबाहु त्रिभुज बना लेती हैं इसी कारण इसका नाम Isosceles है। थेल्स ने ही सबसे पहले चुम्बकत्व का अध्ययन किया था। एशिया माइनर के मैगनेशिया नगर से उसे एक ऐसे खनिज के नमूने प्राप्त हुए

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

जिसमें चुम्बकत्व का गुण था। उसने इस खनिज का, मैगनेशिया नगर पर आधारित, मैगनेस नाम रखा। इसी से magnet (चुम्बक) शब्द का विकास हुआ। मैगनेस खनिज का आधुनिक नाम मैगनेटाइट (Magnetite) है। थेल्स के शिष्य अनाक्षीमन्दर ने सबसे पहले धरातल का नक्शा बनाया।

पाँचवीं सदी ई० पू० तक आयोनियन विचारधारा फारस की वैज्ञानिक प्रगति से प्रभावित हो चुकी थी और अनेक प्रतिभाशाली आयोनियनों ने फारस-सम्राट के यहाँ नौकरी कर ली थी। इनमें डेमोसीड्स फारस के बादशाह का हकीम बन गया, जिसने यूनानी भाषा में औषधि-शास्त्र के ऊपर सबसे पहली पुस्तक लिखी है। इसी क्रम में डेमोक्राइटस (४७०-४०० ई० पू०) हुआ, जो सुकरात का समकालीन था। उसने ही सबसे पहले इस विचार को जन्म दिया कि सभी पदार्थ ठोस परमाणुओं के बने होते हैं और परमाणओं के बीच में खाली जगह होती है। एटम ग्रीक के एटोमस (Atomos) शब्द से बना है, जिसका अर्थ अविभाज्य होता है। इसने ही सबसे पहले एटम शब्द का प्रयोग किया था। आधुनिक परमाणुवाद का वाह्य रूप डेमोक्राइटस के परमाणु सम्बन्धी विचारों के पर्याप्त निकट है। हैरोडोटस (४८४-४२५ ई० पू०) पश्चिमी नृवंश-शास्त्र और इतिहास का पिता कहा जा सकता है, क्योंकि उसने ही सबसे पहले इतिहास व मनुष्य विज्ञान पर विधिवत पुस्तकें लिखी थीं। उसने ही डेल्टा (Delta=मुहाना) शब्द का निर्माण किया। नील नदी जहां पर सागर में गिरती है, उसका रूप उसे त्रिकोण समान लगा और ग्रीक अक्षरों में डेल्टा अक्षर का रूप त्रिकोण जैसा होता है। अक्षरों के रूपों पर आगे भी अनेक वैज्ञानिक शब्दों का निर्माण हुआ, जैसे U-curve और T-square।

आयोनियनों की वैज्ञानिक उपलब्धियों को आधार बनाकर यूरोपीय-यूनानियों ने इस क्षेत्र में और अधिक प्रगति की। पश्चिमी वैज्ञानिक आन्दोलन का जन्मदाता और यूनानी भाषा में विज्ञान का प्रवर्तक पाइथागोरस (जन्म काल ५८२ ई० पू०) को कहा जा सकता है। उसने और उसके शिष्यों ने यूनान में पाइथागोरियन पंथ की स्थापना की। इसने विशिष्ट अंकों द्वारा शब्दों और विचारों को व्यक्त किया।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

पाइथागोरस ने ही मैथेमेटिक्स (Mathematics) शब्द को उसका आधुनिक अर्थ दिया। इससे पूर्व यह शब्द सभी प्रकार के ज्ञान के लिए इस्तेमाल किया जाता था क्योंकि मैथेमेटिक्स (Mathematics) शब्द ग्रीक में मैथेसिस (Mathesis) से बना है, जिसका अर्थ विद्या या विद्वत्ता होता है। अफलातून और अरस्तू तक ने मैथेमेटिकोस (Mathematikos) शब्द का जिज्ञासु के अर्थ में उपयोग किया है। अंग्रेजी में मैथेमेटिक्स (Mathematics) शब्द १६वीं शताब्दी के उत्तरार्द्ध में आया।

मैथेमेटिक्स (Mathematics) मैथेमेटिक का बहुवचन है और इसका बहुवचन रूप ग्रीक भाषा में नहीं है। अंग्रेजी के मैथेमेटिक्स के अर्थ होते हैं गणितशास्त्र की शाखाएँ।

पाइथागोरस और उसके अनुयायियों ने अपने को पूरी तरह से गणित के अध्ययन में लगा दिया। उन्होंने सोचा कि सैद्धान्तिक गणित ही सभी पदार्थों की बुनियाद है। उन्होंने अंकों में न्याय, तर्क, अवसर आदि अनेक विचारों की कल्पना कर डाली।

पाइथागोरस गणित में अपने इस प्रमेय के लिये प्रसिद्ध है कि समकोण-त्रिभुज में कर्ण का वर्ग आधार के वर्ग और लम्ब के वर्ग के योग के बराबर होता है। किन्तु यह प्रमेय पाइथागोरस ने स्वयं प्राचीन विद्वानों से प्राप्त किया था। पाइथागोरियन-विचारकों ने कुछ अकरणीय संख्याओं सम्बन्धी विचार भी प्राचीन विद्वानों से ही प्राप्त किये थे। अपने अधूरे गणित-संकेतों के कारण वे बीजगणित का विकास नहीं कर पाये और यूनानी गणित का मुख्य आधार ज्यामिति ही बना रहा। ज्यामिति में उन्होंने अनेक भुजा वाले रेखाचित्र बनाये और इनके लिये उपयुक्त शब्दावली का भी निर्माण किया। इन रेखाचित्रों का एक नाम इन्होंने Polygon (Poly=बहुत और gon=कोण जो gonia=कोण से बना है) अर्थात् बहुभुज रखा। इसके अतिरिक्त इन्होंने अलग-अलग संख्या वाले बहुभुजों का नाम ग्रीक अंकों के नाम पर रखा जैसे पैंटागन (Pentagon में Pent पाँच) या पंचभुज, हैक्सागन (Hexagon में Hex=

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

छह) या षट्भुज और ओक्टागन (Octagon में Okto=आठ) या अष्टभुज रखा। चतुर्भुज को इन्होंने टैट्रागन (Tetragon) कहा पर यह शब्द बाद में लैटिन के क्वाड्रीलेटरल (Quadrilateral) से स्थानान्तरित हो गया। चारों भुजा और चारों कोण बराबर होने वाले पैरामिड के लिये इन्होंने (चतुष्फलक) और २० भुजा वाले के लिये इकोसाहैडरन नाम रखे। प्रसिद्ध पाइथागोरियन इमेदोक्लीस (५३०-५०० ई० पू०) पृथ्वी, जल, वायु और अग्नि को चार तत्व (Four elements) समझता था। इन चार तत्वों में से प्रत्येक में एक का बाहुल्य और शेष तीन न्यूनतम अंशों में उपस्थित होते थे। और आज भी कभी-कभी तत्व (Element) इन्हीं अर्थों में इस्तेमाल किया जाता है। ऐलीमेन्टल फोरसेज (Elemental forces), रेजिंग आफ दी ऐलीमेन्ट्स (Raging of the Elements) आदि। अभी हाल में कलकत्ता में हुए क्रिकेट के टैस्ट मैच में element शब्द को हिन्दुस्तान टाइम्स (१८ अक्तूबर '६४) ने इस प्रकार इस्तेमाल किया था, 'The elements came to Australia's rescue...'. पाँचवीं सदी ई० पू० में विज्ञान का केन्द्र एथेन्स बन गया। वहाँ पर आयोनियन एन्कसागोरस (४८८-४२८ ई० पू०) हुआ जिसके विचार सुकरात से काफी भिन्न थे। अरस्तू ने अपने वैज्ञानिक विचारों की प्रेरणा बहुत कुछ एन्कसागोरस से ही ली। इसने ग्रह, उल्कापात और इन्द्र-धनुष के वैज्ञानिक विवरण प्रस्तुत किये। यह संयोग की बात है कि यूनानी चिकित्सा-शास्त्र और गणित के प्रथम प्रणेता एक ही नाम (अर्थात् हिपोक्रेट्स) के दो व्यक्ति हुए। चिकित्सक हिपोक्रेट्स के अनेक शिष्य हुए। हिपोक्रेटिक-लेखकों का लिखने का तरीका इनडक्टिव या आगमन पद्धति के नाम से प्रसिद्ध है। यूनान में उस समय रोगों का विचित्र नामकरण था जैसे Falling sickness (गिरावट रोग) और Sacred sickness (पवित्र रोग)। पवित्र रोगों पर तो एक ग्रन्थ दि सैकरेड डिजीज (४०० ई० पू०) लिखा गया था। हिपोक्रेट्स के शिष्यों ने इस बारे में वैज्ञानिक दृष्टिकोण अपनाया। उन्होंने लिखा कि रोगों को पवित्र और गिरा हुआ अथवा स्वर्गीय और नारकीय वर्गीकरण करने की कोई आवश्यकता नहीं

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

है, क्योंकि सभी रोग प्राकृतिक होते हैं और सभी के होने के लिये कुछ पूर्वगत कारण होते हैं।

कहते हैं कि हिपोक्रेट्स गणितज्ञ ने ही ४३० ई० पू० ज्यामिति के तत्वों (Elements of Geometry) पर सबसे पहली पुस्तक संकलित की। उसका उत्तराधिकारी यूक्लिड Elements of Geometry (ज्यामिति के तत्व) पुस्तक लिखने के कारण ही संसार-प्रसिद्ध हो गया।

विज्ञान के क्षेत्र में यूनानी विचारधारा के दो बड़े प्रणेता अफलातून (४२७-३४७ ई० पू०) और अरस्तू (३८४-३२२ ई० पू०) हुए हैं। अफलातून अपने गुरु सुकरात के नैतिक मूल्यों के प्रति अत्यधिक आस्थावान था। उसने एकेडेमिया (Academeia) नामक स्थान पर एक विश्वविद्यालय का बीजारोपण किया। इस स्थान के नाम पर ही इस विश्वविद्यालय का नाम Academy (एकेडेमी) पड़ा। आज भी यह शब्द विद्वत्-मण्डलियों आदि के लिये प्रयुक्त होता है। एकेडेमी (Academy) से एकेडेमिक (Academic) शब्द बना है और क्योंकि अफलातून का दर्शन अत्यधिक सैद्धान्तिक और अमूर्त था इसलिये Academic (एकेडेमिक) शब्द का अर्थ आज दो शब्दों में लिया जाता है—सैद्धान्तिक अथवा अव्यावहारिक। उसने अपना जीवन इसी विश्वविद्यालय के विकास में लगा दिया। अफलातून की समग्र प्रामाणिक रचनाएँ आज उपलब्ध नहीं हैं, केवल २५ रचनाएँ ही प्राप्त हैं। इनमें सुकरात का आत्मनिवेदन और उसके कुछ पत्र प्रामाणिक माने जाते हैं। इन रचनाओं में अफलातून ने शब्द-तत्व, सौन्दर्य-तत्व और सृष्टि-तत्व आदि अनेक गूढ़ विषयों पर अपने विचारों को व्यक्त किया। अफलातून का मुख्य दार्शनिक सिद्धान्त थ्योरी आफ आइडियाज़ नाम से विख्यात है। Idea ग्रीक शब्द है जिसके अर्थ होते हैं रूप अथवा आकार अथवा वास्तविकता से समानता।

मूल ग्रीक भाषा में अइद्स और इदिया शब्दों का प्रयोग इस सिद्धान्त के लिये किया गया है। यह शब्द भाषा-शास्त्र में संस्कृत की 'विद्' धातु से सम्बन्धित है। पर अर्थ की दृष्टि से इसका सम्बन्ध महाभाष्यकार पतंजलि और

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आचार्य शंकर द्वारा प्रयुक्त आकृति शब्द से सम्बन्धित है। दृश्य जगत् के पदार्थों में जो कुछ यथार्थ सत्य है, वह अपने इदिया के अस्तित्व में भागीदार होने के कारण ही है। अफलातूनवाद के अनुसार संसार की समस्त पुस्तकें 'इदिया' की अपूर्ण अनुकृतियाँ मात्र हैं। 'इदिया' दृश्य पदार्थों से पृथक् और अपृथक् दोनों ही है। 'इदिया' में आकृति भी निहित है जो पदार्थ से भिन्न है। अफलातून गणित का बड़ा प्रसंशक था क्योंकि इसमें सूक्ष्म विचार भी बड़े यथार्थ ढंग से प्रस्तुत किये जा सकते हैं। वह ज्यामिति विज्ञान का भी आदर करता था। अफलातून ने ऐसे ठोस पंचभुजों (जिनकी भुजाएँ और कोण बराबर होते हैं) की चर्चा अपनी पुस्तक Timaeus में की है। उसके शिष्य यूडोक्सस (४०९-३५६ ई० पू०) ने निरीक्षणात्मक ब्रह्माण्ड-शास्त्र की नींव रखी। उसने गणना करके सूर्य वर्ष को ३६५ दिन ६ घन्टे का निकाला। उसके दूसरे शिष्य हरेक्लेडिस ने सुझाव दिया कि पृथ्वी अपनी कीली पर २४ घन्टे में एक बार घूम जाती है और बुध तथा शुक्र ग्रह सूर्य का चक्कर लगाते हैं। उसके शिष्य मैनीकैमस ने एक समतल द्वारा शंकु को उसकी प्रत्येक भुजा के समकोण पर काटकर समकोण, न्यूनकोण और अधिककोण वाले शंकु बनाये और शंकुरूप रचनाओं का गहन अध्ययन किया। अफलातून बाद में यह मान गया कि मनुष्य जगत् के अनुरूप ही ब्रह्माण्ड का रूप है। इसी काल में Macrocosm (विशाल जगत्) और Microcosm (सूक्ष्म जगत् अर्थात् मनुष्य) के विचार और शब्दों का विकास हुआ।

अफलातून का शिष्य अरस्तू एक चिकित्सक का पुत्र था, इसलिये उसकी जीवशास्त्र में रुचि होना स्वाभाविक थी। उसने हस्तलिखित पुस्तकों का एक संग्रहालय बनाया, जिसमें जन्तुओं सम्बन्धी काफी सामग्री एकत्र की। अरस्तू द्वारा रचित साहित्य को तीन श्रेणियों में बांटा जा सकता है। (१) जन-साधारण के लिए साहित्य (२) वैज्ञानिक ग्रन्थों सम्बन्धी सामग्री का संकलन और (३) वैज्ञानिक ग्रन्थ जिनमें विविध शास्त्रों के सिद्धान्त का विवरण है। तीसरे वर्ग की पुस्तकों में उसने फिजिक्स (भौतिक शास्त्र), बायोलोजी (जीव

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

शास्त्र), सौन्दर्य-शास्त्र और साइकोलोजी लिखी। अरस्तू का सभी वैज्ञानिक विषयों पर समान अधिकार था। वह वैज्ञानिक क्षेत्र में न केवल मार्ग दर्शक तथा आविष्कारक था वरन् विभिन्न विज्ञानों को एक सूत्र में बांधने वाला उच्चतम कोटि का दार्शनिक था। अरस्तू ने सम्पूर्ण ज्ञान को तीन वर्गों में बांटा और प्रथम वर्ग में उसने विज्ञान, गणित, भौतिक-शास्त्र, जीव-शास्त्र और मनः शास्त्र रखे।

उसने तर्कशास्त्र को सब विद्याओं की कुंजी और ज्ञान का साधन कहा। तर्कशास्त्र युक्तियों पर आधारित है। युक्ति का आश्रय वाक्य है और वाक्य पदों (टर्म) से मिलकर बनता है। इसलिये तर्क-शास्त्र में पहला सवाल उठता है कि पद और वाक्य कितने प्रकार के हैं। अरस्तू ने तर्क-शास्त्र का जो ढांचा बनाया था, लगभग २५०० वर्ष पश्चात् आज भी बुनियादी रूप से वह कायम है।

अरस्तू के अनुसार जगत् वस्तुओं का समुदाय है और इसके दो अंग हैं—एक द्रव्य (मैटर) और दूसरा रूप (फार्म)। द्रव्य जड़ है जो बोधविहीन है, उसमें रूप के मेल से वस्तु व्यक्त होती है। इसलिये प्रत्येक वस्तु द्रव्य और रूप का संगम है। प्रकृति के विषयों की व्याख्या और शास्त्रीय सिद्धान्त का उल्लेख अरस्तू ने भौतिक-शास्त्र के अन्तर्गत किया है। आधुनिक अर्थों में अरस्तू को वैज्ञानिक कहा जा सकता है, क्योंकि उसने अपने वैज्ञानिक ग्रन्थों में विचारों को आधुनिक ढंग से ही प्रस्तुत किया है।

अरस्तू के समय पुच्छल तारों को ग्रीक भाषा में Kometes (लम्बे बाल) कहते थे, क्योंकि पुच्छल तारे की आकृति उनको किसी लम्बे बिखरे बाल वाली मदमत्त दौड़ती नारी के समान लगती थी। रोम वालों ने इनको Stellae Cometae (बालधारी सितारे) नाम दिया और आधुनिक अंग्रेजी में इनको अब केवल Comet कहा जाता है।

अरस्तू लाइकिमोस (Lykeimos)नाम के स्थान पर पढ़ाता था। इसलिये पढ़ाने का यह स्थान अफलातून की एकेडमी की तरह Lyceum पड़ गया।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आज भी इसके अर्थ स्कूल या पढ़ाने का कमरा है और फ्रांसीसी भाषा में हाई स्कूल को इसी कारण लाइसी (Lycee) कहा जाता है।

उस युग में वैज्ञानिक शब्दावली का नितान्त अभाव था। इस कमी को दूर करने के लिये अरस्तू के एक शिष्य थ्योफरेस्टिस (३७२-२८७ ई० पू०) ने अपने विषय वनस्पति-शास्त्र में कुछ सफल प्रयत्न किये। पारिभाषिक शब्दों के लिये उसने प्राचीन और शास्त्रीय भाषाओं का आधार प्राप्त नहीं किया, वरन् प्रचलित शब्दों को विशेष अर्थ देकर इस कमी को पूरा किया। उनके द्वारा रचित पारिभाषिक शब्दों में Corpos और Pericarpion जैसे शब्द हैं, जिनका अर्थ क्रमशः फल और बीजकोष होते हैं। इन शब्दों से ही आधुनिक Carpel (स्त्रीकेसर या अंडप) और Pericarp (फलावरण या परिस्तर) शब्द बने हैं। थ्योफरेस्टिस द्वारा निर्मित अनेक शब्द आज भी आधुनिक वनस्पति-शास्त्र में प्रयोग होते हैं।

सिकन्दर की विजय ने पश्चिमी जगत् के वैज्ञानिक क्षेत्र को भी प्रभावित किया। उसकी मृत्यु के बाद सिकन्दरिया में एक बड़ा अजायबघर और एक बड़ा पुस्तकालय बनाया गया। यहां पर बड़े पैमाने पर पुस्तकें लिखी जाने लगीं।

सिकन्दरिया की एकेडमी का सबसे पहला गणितज्ञ युक्लिड (३३०-२६० ई० पू०) था। इसकी पुस्तक Elements of Geometry (ज्यामिति के तत्व) मनुष्य के सम्पूर्ण इतिहास में सम्भवतः बाइबिल के बाद अत्यधिक लोकप्रिय पुस्तक सिद्ध हुई। इस ग्रन्थ के १३ भाग में से ६ में ज्यामिति शास्त्र का परिचय दिया गया है। तीन भागों में अंकों के सिद्धान्तों की व्याख्या की गई है और एक भाग अकरणीय (irrational) संख्यायों के बारे में है। युक्लिड ने इन संख्याओं को सचमुच में ही अविवेकपूर्ण पाया, जो irrational शब्द के शाब्दिक अर्थ होते हैं। युक्लिड ने ज्यामिति के क्षेत्र में तब तक हुए सम्पूर्ण काम को सुव्यवस्थित रूप से सजाकर संकलित किया। इसलिये उसके ग्रन्थ ने इस विषय के पहले लिखे गये सभी ग्रन्थों को स्थानान्तरित कर दिया। युक्लिड ने प्रकाश-विज्ञान पर भी लिखा था। युक्लिड के समकालीन एक और वैज्ञानिक हेरोफा-

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इलस हुआ जिसने खुलेआम मनुष्य शरीर की चीरा-फाड़ी की और उसका पशुओं के शरीर से तुलनात्मक अध्ययन किया।

इस जमाने में सबसे प्रसिद्ध वैज्ञानिक आर्कमेडीज (२८७-२१२ ई० पू०) हुआ। उसको विश्व के महान् गणितज्ञों में से एक कहा जा सकता है। उसका पिता खगोल-शास्त्री था। गणित-यान्त्रिकी और द्रव्य-स्थिति विज्ञान और विशेष रूप से लीवर या उत्तोलक का आविष्कार, चपटे तलों और विभिन्न आकृति के ठोस क्षेत्रफल और गुरुत्व केन्द्र आदि वैज्ञानिक जगत् को इसकी ही देन हैं। इसी ने युद्धोपयोगी अनेक शस्त्रों की रचना की। आर्कमेडीज ने पानी उठाने के लिये एक पम्प भी बनाया। साथ ही इसने उस प्रसिद्ध सिद्धान्त को खोजा, जो आज भी आर्कमेडीज सिद्धान्त कहलाता है और जो घनत्व निकालने में बड़ा उपयोगी सिद्ध होता है। मशीन का नामकरण भी संभवतः आर्कमेडीज के युग में ही हुआ, जो ग्रीक शब्द मिकोस (Mechos-काम में तेजी लाना) से बना है।

ग्रीक भाषा में आर्कमेडीज की जो रचनाएं उपलब्ध हैं, उनमें से निम्नलिखित रचनाएँ विज्ञान से सम्बन्धित हैं: (१) गोला और रम्भ (२) वृत्त की माप (३) समतल, समतोल और आकर्षण केन्द्र (४) परवलय का क्षेत्रफल (५) बालू कणों की गणना (६) वैज्ञानिक अनुसंधान की पद्धति।

एपोलोनियस (२२० ई० पू०) ने सबसे पहले शंकु के विभिन्न भागों से सम्बन्धित कोनिक सेक्शन्स नाम के शास्त्रों को नया वैज्ञानिक आधार दिया। इसने इलिप्स (दीर्घवृत्त), पैराबोला (पेरवलय) और हाइपरबोला (अति पेरवलय) शब्द बनाये। पैराबोला उसने ग्रीक के दो शब्दों Para (अलग) और Ballin (फैंकना) से बनाया अर्थात् आगे से फैंकना। पैराबोला पथ पर चलने वाला कोई बिन्दु कभी भी अपने उद्गम स्थान पर वापिस नहीं आता। Parabola में ग्रीक उपसर्ग Hyper (ऊपर या आगे) लगाकर उसने Hyperbola शब्द बनाया क्योंकि इसकी आकृति दो पैराबोलाओं को उलटा सटाकर रखने से बनती है। इलिप्स (दीर्घवृत्त) के नामकरण का तो और भी दिलचस्प इतिहास है। प्राचीन यूनानियों ने देखा कि एक वृत्ताकार तश्तरी की प्रतिछाया

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सम्पूर्ण रूप से वृत्त नहीं होती अर्थात् उसमें कुछ त्रुटि रह जाती है और त्रुटि को ग्रीक में Elleipsis कहते हैं। इसी से Ellipse शब्द का विकास हुआ। अपनी पुस्तक कोनिक सेक्शन्स में इसने इनकी विशदरूप में चर्चा की है।

५० ई० पू० मिस्र रोम साम्राज्य का एक प्रान्त बन गया। इस युग में सिकन्दरिया में हीरों नाम का एक लेखक हुआ। उसने एक पुस्तक न्यूमेटिका (Pneumatica) लिखी, जिसमें सबसे पहले भाप शक्ति द्वारा चालित उपकरणों का वर्णन था। उसका एक उपकरण भाप-इंजन का पूर्वज कहा जा सकता है। Pneumatica शब्द Pneuma शब्द से बना है जिसके अर्थ होते हैं आदि जीव। उसने अपनी दूसरी पुस्तक मेकेनिका (Mechanica) में दांतेदार पहिये, रेक और पिनियन (दण्ड-चक्री), फिरकियाँ, पैंच और इन सब कलों को लीवर के साथ मिला-जुलाकर विभिन्न प्रकार के औजारों का वर्णन किया है।

युक्लिड ने कहा था कि प्रकाश सीधी रेखा में चलता है। हीरो ने यह सिद्ध किया कि जब प्रकाश परिवर्तित होता है तो वह आपात (Incidence) कोण के समकोण से लौटता है। उसने जलतलमापी (Water-level) का इस्तेमाल भी किया।

१५० ई० में सिकन्दरिया में टोलमी हुआ, जिसने ज्योतिर्विज्ञान और भूगोल में अपनी खोजों द्वारा क्रान्ति पैदा कर दी। टोलमी का लिखा हुआ मुख्य ग्रन्थ अलमेजिस्ट (Almagest) है। यह प्रथम कोटि का वैज्ञानिक ग्रन्थ है। इस में ही सबसे पहले भौतिक जगत् को गणित शब्दावली और संकेतों में व्यक्त करने का प्रयत्न किया गया। इस ग्रन्थ के नाम अलमेजिस्ट के पीछे भी एक इतिहास है। यूनानी लोगों ने इसका नाम दिया था मेसले मैथेमेटिके सिन्टेकसिस जिसके अर्थ हैं महान गणित रचना। अरब के लेखकों ने इसको अनूदित करके इसका नाम अलमेजिस्ट रखा और लैटिन में जाकर यह अलमेजिस्टम (Almagestum) हो गया।

रोम साम्राज्य और विज्ञान

रोम साम्राज्य में ४०० ई० पू० तक यूनानी विचारों का काफी प्रभाव पड़

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गया था। अधिकाधिक रोमवासी ग्रीक भाषा को पढ़ने लगे लेकिन फिर भी यूनान ने जिस परम्परा की नींव डाली थी, रोम साम्राज्य में वह आगे नहीं बढ़ सकी। इस युग में बेरो, प्लीनी और अन्य प्रसिद्ध लेखक हुए। बेरो ने "आन फार्मिंग" नाम की एक कृषि पुस्तक लैटिन भाषा में लिखी। प्लीनी ने प्राकृतिक इतिहास (Natural History) नाम की पुस्तक लिखी जो इससे पूर्व के २,००० ग्रन्थों की सूचनाओं पर आधारित है। प्लीनी ने ही मैंगनीज डाइआक्साइड का नामकरण का आरम्भ किया। थेल्स ने एक चुम्बकधारी खनिज को Magnes कहा था। प्लीनी ने एक और खनिज को जो उपरोक्त पदार्थ से मिलता-जुलता था Magnes नाम दिया। जब प्लीनी के ग्रन्थ का अरबी में अनुवाद हुआ तो अनुवादकों ने गलती से Magnes को Magnese लिख दिया।

रोमन काल में गिनतारा का विकास हुआ। इसका प्रारम्भिक रूप ऐसा था जिसमें छोटे कंकर, जिनको लैटिन में (Calculi) केलकुली कहते थे, नीचे ऊपर करके गिने जाते थे। इसी शब्द से बाद में Calculo क्रिया बनी, जिससे अंग्रेजी शब्द Calculate (गणना) का विकास हुआ। इस युग में अंकगणित और ज्यामिति का प्रारम्भिक ज्ञान देने वाली दो पुस्तकें ज्योमेट्रिका (Geometrica), अरिथमेटिका (Arithmetica) लिखी गईं।

प्राचीन रोमवासी समय के लिये चन्द्रमा से मार्गदर्शन लेते थे। अमावस्या से अगले दिन जब चाँद निकलता था तो रोम के पुरोहित नये माह के प्रारम्भ होने की घोषणा करते थे, इसलिये वे माह के प्रथम दिन को Calends (लैटिन Calare=घोषणा करना) कहते थे। धीरे-धीरे यह शब्द सम्पूर्ण माह के लिए प्रयुक्त होने लगा और बाद में बारहमासी सारणियों के लिये यह कलैन्डर (Calander) शब्द में विकसित हो गया। इसी युग में मलेरिया (इटली भाषा में Mala=बुरा+aria=वायु अर्थात् बुरी वायु) रोग का नामकरण हुआ।

४००-१५०० ई० तक रोम साम्राज्य के पतन के साथ-साथ पश्चिमी जगत् में वैज्ञानिक ज्ञान का भी पतन हुआ।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

अरब का वैज्ञानिक साहित्य

यूनान के बाद अरब में विज्ञान का अत्यधिक तेजी से विकास हुआ। अनुवाद और शोध के लिये संस्थायें कायम की गईं, जहाँ पर यूनानी, सीरियन, लैटिन और संस्कृत ग्रन्थों के अनुवाद किये जाने लगे। सीरिया, एशिया माइनर और लेवांठ के पुराने मठों की पाण्डुलिपियों को पाने की खोजबीन होने लगी। अरब लोगों ने सुमेरी फारस की सभ्यताओं को उत्तराधिकार के रूप में प्राप्त किया। ५३६ ई० के लगभग सरगियस ने स्कूल पदार्थ विज्ञान सम्बन्धी यूनानी ग्रन्थों का अरबी में अनुवाद किया।

मोहम्मद साहब की मृत्यु (६३२ ई०) के बाद मुसलमानों ने फतह हासिल की। उन्होंने सीरिया, मेसोपोटामिया, मिस्र आदि को फतह किया और ७११ ई० में अरबों ने स्पेन में प्रवेश किया। ७३२ ई० में वे दक्षिणी फ्रांस तक बढ़ गये और उनका प्रभाव मौन्ट पैलियर विश्वविद्यालय तक पड़ा। मुस्लिम प्रभाव क्षेत्र बाद में समरकन्द तक फैल गया और फिर ज्ञान-विज्ञान के प्रसार की अनेक संस्थायें बन गईं। पश्चिमी फारस के जुन्दिशपुर में एक विशाल ज्ञान केन्द्र स्थापित हुआ और छठी शताब्दी में नौशेरवां बादशाह के सक्रिय भाग लेने के कारण यह एक प्रसिद्ध बौद्धिक केन्द्र बन गया, जहां पर यूनानी और संस्कृत ग्रन्थों का अनुवाद सीरिक और पहलवी भाषाओं में आरम्भ हुआ। जब अरब वालों ने फारस पर कब्जा किया तो उन्होंने इस ज्ञान को अरबी भाषा में अनूदित कर लिया।

खलीफाओं के जमाने में और विशेषकर ७५३ ई० में अब्बाशित खलीफा द्वितीय (जिसका पहला नाम अलमन्शूर था) के जमाने में अरबी विज्ञान का स्वर्ण-युग आ गया। उसने बगदाद बसाकर उसे अपनी राजधानी बनाया। उसके जमाने में (७७३ ई० में) अरबी विद्वानों को भारतीय ग्रन्थ 'सूर्य सिद्धान्त' का "सिंध हिन्द" के नाम से पता था। खलीफा अलमामून के समय में (८१३-८३३) बगदाद में एक वेधशाला और एक अकेडेमी 'बयत अल हिक्मा' स्थापित हुई। यह उस जमाने का विज्ञान का सबसे बड़ा केन्द्र, अनुवाद भवन और वाचनालय बन गया।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

८ वीं सदी के उत्तरार्द्ध में अरब के विद्वान सीरिक, पहलवी, ग्रीक और संस्कृत पाण्डुलिपियों को अनूदित करने में लगे हुए थे। यह काम विशेषरूप से खलीफा अलमन्सूर (७५४-७८५) और खलीफा हारून अलरशीद (७८६-८०९) के जमाने में हुआ। इसी जमाने में मोहम्मद इबन इब्राहिम अलफजरी ने सूर्य सिद्धान्त का अनुवाद किया। ७७६ ई० के लगभग जाबिर ने अनेक रासायनिक ग्रन्थों को लिखा। मध्यकालीन लैटिन में उसके ग्रन्थ जेबर के नाम से प्रकाशित हुए। जाविर को रसायनशास्त्र का बड़ा भारी ज्ञान था। वह सिरके को आसवित करके ऐसिटक एसिड बनाना जानता था। उसे कांच निर्माण में मैंगनीज डाइआक्साइड के उपयोग का पता था क्योंकि प्लीनी ने जिस खनिज को Magnes कहा था उससे वह कांच निर्माण में विकसित हरे रंग को विलगा सकता था। वह संखिया और एन्टीमनी सलफाइडों को उनके तत्वों में अलग-अलग करना जानता था। रंगाई और छपाई का भी उसे ज्ञान था। उसने कीमियागिरी पर अनेक पुस्तकें लिखीं जिनमें निम्नलिखित पुस्तकें मुख्य हैं: तुलाओं की पुस्तकें, पूर्वी पार की पुस्तकें, और सेन्द्रीयकरण की पुस्तकें। यद्यपि इन पुस्तकों में कीमियागिरी की ही प्रधानता है फिर भी इनमें कुछ ठोस रासायनिक तकनीकों के दर्शन भी होते हैं।

नवीं सदी में भी अनुवादों का सिलसिला जारी रहा। खलीफा अलमामून के जमाने में ही अल किंडी (मृत्युकाल ८७५ ई०) नाम का विद्वान हुआ जिसने एक विश्वकोष बनाया। उसने यूनानी वैज्ञानिक साहित्य का बड़े पैमाने पर अनुवाद किया। उसका ज्यामिति और मनोवैज्ञानिक प्रकाशकी ग्रन्थ युक्लिड, हेरो और टोलमी के ग्रन्थों पर आधारित है। इसने हिन्दू अंकों का भी अध्ययन किया। इसी काल में वानमूसा ने अनुवाद के अतिरिक्त एक ग्रन्थ 'तुला की पुस्तक' लिखी। अलमामून के जमाने में ही मोहम्मद इबन मूसा अल ख्वाराजिमी हुआ जिसने भारतीय और यूनानी गणित का समन्वय किया और एलगोरिज्म और एलजबरा नामक शब्द बनाये। इन्होंने भारतीय अंकों को अरब और पश्चिम जगत् में प्रवेश कराया। इन्होंने गणित सारणी भी संकलित की जिसमें कोणों के साइन और टेन्जेन्ट मान दिये हुए थे। इसी खलीफा के जमाने में

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

अलफरघनी ने ज्योतिष पर एक बड़ा ग्रन्थ लिखा जो १२ वीं सदी में लैटिन में ज्योतिष के तत्व नाम से प्रकाशित हुआ । अलबत्तानी (८५३-९२९ ई०) ने ज्योतिष पर एक बड़ा ग्रन्थ लिखा जिसमें त्रिकोणमिति सम्बन्धी बहुमूल्य सामग्री मिलती है और इसमें सबसे पहले कोटेन्जेन्ट शब्द का प्रयोग हुआ है । इसमें ठोस त्रिकोण की भुजाओं और कोणों के सूत्र मिलते हैं । इसी युग में अलहाजी हवा हुआ जिसको भौतिकी और रसायनशास्त्र का काफी ज्ञान था । उसने चिकित्साशास्त्र पर एक बहुत बड़ा विश्वकोष किताब अलहावी (लैटिन में कोटिनैन्स) लिखा ।

वानमूसा ने हुनने इबन ईशाक को अपने यहां अनुवादक रखा था । उसने अनुवादकों की एक संस्था चलाई जिसने प्राचीन यूनान के सभी महत्वपूर्ण वैज्ञानिक लेखकों जैसे गलैन, हिपोक्रेट्स, अफलातून, अरस्तू और टोलमी के ग्रन्थों का अनुवाद किया । वह सचमुच में बहुत ऊंचा अनुवादक था और प्रामाणिक अनुवाद करना वह अपना धर्म समझता था । उसने स्वयं अपने प्रारम्भिक अनुवादों की भारी आलोचना की । आधुनिक युग में तथा मुसलमानी जगत् में हुनने की संस्था द्वारा अनुवादित पुस्तकें ही चिकित्साशास्त्र का मुख्य आधार रहीं हैं । अरस्तू के बाद अलफराबी को अरब वाले सबसे बड़ा दार्शनिक मानते हैं । उसने 'विज्ञान के मूल सिद्धान्त' नाम का एक बड़ा ग्रन्थ लिखा । अलमसूदी ने हीरे-जवाहरात, सोने और हीरे की खानों से सम्बन्धित एक विश्वकोष लिखा जिसमें सबसे पहले पवनचक्की का वर्णन आया है । उसने अपनी पुस्तक, जिसका अंग्रेजी में 'दी बुक आफ इन्डीकेशन एण्ड रिवीजन' (The Book of Indication and Revision) नाम है, में खनिज, पौधे, प्राणी से लेकर मनुष्य तक के विकास का भी जिक्र किया है । जिस विज्ञान को यूनानी और भारतीयों को सीखने में शताब्दियाँ लग गईं, उसे अरबों ने दशाब्दियों में सीख लिया और उनमें महत्वपूर्ण संशोधन कर डाले ।

मध्यकाल में अरब वैज्ञानिक साहित्य की दृष्टि से उन्नति के शिखर पर पहुँच चुका था । अनुवाद काल के बाद अरवों में स्वयं उच्च कोटि के लेखकों का जन्म हुआ, जिन्होंने विज्ञान के भंडार में परिवर्धन किया । ज्योतिष तथा गणित में

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बत्ताती, अलबरूनी और उमर खैयाम, रसायनशास्त्र में जाबिर बिन हय्यां और चिकित्साशास्त्र में राजी तथा इबनशीना आदि लेखक हुए। इन लोगों ने सैंकड़ों पुस्तकों का निर्माण किया, जिनकी गणना उच्च कोटि के वैज्ञानिक साहित्य में होती है और जिनसे आज तक विद्वान लाभ उठाते रहे हैं। बसरा में ६८३ में एक गुप्त भाईचारा कायम हुआ जिसके ज्ञान विश्वकोष के ५२ ग्रन्थ लिखे गये। इन ग्रन्थों में यूनानी वैज्ञानिक विचारों को कुरान के विचारों के साथ समन्वित करने की कोशिश की गई। काहिरा में १००७ में इबन यूनस ने हकीमाइत सारणियां संकलित कीं। इससे समतल त्रिकोणमिति और गोलीय त्रिकोण की विभिन्न समस्याओं को सूत्रों द्वारा हल करने में बड़ी सहायता मिली। अब्बुल कासिम ने स्पेन में एक विशाल विश्वकोष लिखा। इसी युग में फारस में प्रसिद्ध वैज्ञानिक अलबरूनी (६७३-१०४८ ई०) हुआ जो फिरदोसी कवि का समकालीन था। उसने भारत की यात्रा में संस्कृत साहित्य का बड़ा गहरा अध्ययन किया और भारत तथा इस्लाम के वैज्ञानिक विचारों के आदान-प्रदान में महत्वपूर्ण भाग लिया। उसकी कुछ महत्वपूर्ण पुस्तकें ये हैं: (१) ज्योतिर्विज्ञान का विश्वकोष (२) प्राचीन राष्ट्रों का कालक्रम (पंचांगों सम्बन्धी-पुस्तक) और (३) तारीख अलहिन्द। अन्तिम पुस्तक में (१०३० ई० के) भारत के साहित्य व दर्शन के अतिरिक्त भूगोल, ज्योतिष और फलित ज्योतिष सम्बन्धी विचार दिये गये हैं।

इबनशीना ने लगभग १० लाख शब्दों का एक विश्वकोष 'कानून' बनाया जिसमें त्वचा सम्बन्धी रोगों का प्रामाणिक वर्णन दिया गया है। आनेवाले ६०० वर्षों में यूरोप में चिकित्साशास्त्र के क्षेत्र में इसका भारी प्रभाव रहा। भौतिक और रासायनिक क्षेत्र में इबनशीना के विचार अपने गुरु से कहीं आगे थे। वह प्रकाश को कणों की लहरों के रूप में मानता था। बाद में इन कणों को ही विज्ञान में 'कार्पुस्कलर' कहा गया। अलहाथिम का अरब जगत् में वही स्थान है जो आरकमडीज का यूनानी जगत् में है। क्योंकि वह विज्ञान के सैद्धान्तिक और व्यावहारिक दोनों पक्षों के पूर्ण ज्ञाता थे। उनका ग्रन्थ 'प्रकाशकी' का

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

लैटिन अनुवाद पहली बार १५७२ ई० में हुआ। उमर खैयाम कवि के अतिरिक्त एक वैज्ञानिक भी था। उसने ज्यामित-बीजगणित का विकास किया। उसने अपने समय का सबसे बड़ा ग्रन्थ एलजबरा लिखा। इस ग्रन्थ की पाण्डुलिपि उपलब्ध न होने के कारण इसका मध्यकालीन लैटिन में अनुवाद नहीं हो सका। बाद में उसकी अरबी भाषा में लिखी चार पाण्डुलिपियां भारत से प्राप्त की गईं और पांचवी फारस से। ११२२ ई० में अलखजानी ने 'विद्वत्ता की तुला' पुस्तक लिखी जिसमें उस युग की यात्रिकी और जलस्थैतिकी का वर्णन है।

चीन का वैज्ञानिक साहित्य और शब्दावली

५०० ई० पू० चीन की सभ्यता केवल पीली नदी तक ही सीमित थी। हिशिया (Hsia) वंश (२२०५-१७६६ ई० पू०) के राज्यकाल में सिंचाई, कृषि, लेखन, कला, पंचांग और टेक्नीकल कलाओं की स्वस्थ परम्परा थी। वे ३६६ दिन का एक वर्ष मानते थे। चाउ वंश (११२२-२५८ ई० पू०) काल में ग्रहणों की गणना, नक्षत्रों के सूचीपत्र और दिशा-दर्शक की जानकारी थी। चौथी सदी ई० पू० में मोचिंग (Moching) नाम के ग्रन्थ से पता चलता है कि उस युग में प्रकाशकी का और विशेषरूप से समतल, अवतल और उत्तल प्रकार के दर्पणों का ज्ञान था। पिनहोल कैमरे के बारे में भी उनको पता था और वे आतशी शीशे से आग जलाना भी जानते थे जो वास्तव में स्वयं अवतल दर्पण होता है। प्राचीन चीनियों को पीतल की टेक्नोलोजी का पता था। वे पीतल बनाने में तांबे और टिन के अनुपात का ज्ञान रखते थे। उन्होंने एक ऐसी श्वेत मिश्र धातु बनायी थी जिसमें ३२ प्रतिशत टिन होता था। इसी काल में चीन में घोड़े की धातुधारी जीन का विकास हुआ। आधुनिक जीन इसी का विकसित रूप है। ३०० ई० पू० की चुऐंग जू (Chuang Tzu) की पुस्तक में प्रकृति और दर्शन के बारे में कहा गया है। इसी काल की एक और पुस्तक टाओ टे चिंग (Tao Te Ching) जिसमें ५ रंग, ५ स्वर और पांच स्वाद आदि पंच तत्व सम्बन्धी सिद्धान्तों को प्रतिपादित करते हुए बताये गये हैं। प्रथम सदी की चेन हन शू (Chien Han Shu) पुस्तक में सिंदूर से औषधि बनाने का वर्णन दिया गया है (लगभग १४० ई०)।

3988

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

'तीन सिद्धान्तों का समन्वय' नाम की पुस्तक ही सबसे पहला ग्रन्थ है जिसमें कीमियागिरी या तन्त्र-रसायन का विशेषरूप से वर्णन है। ३१७ और ३३२ ईस्वी के बीच में चीनी कीमियागिरी पर एक ग्रन्थ पाम्रोपोजू लिखा गया। इसमें वैज्ञानिक दृष्टिकोण का आभास मिलता है।

पांचवी सदी में लिखित उत्तरकालीन 'हुन वंश का इतिहास' नाम की पुस्तक में कागज बनाने का वर्णन है जो वृक्ष की छाल, सन, चीथड़े और मछली के जाल आदि से बनाया जाता था। दूसरी शताब्दी की पुस्तक आश्चर्य-जनक वस्तुओं के रिकार्ड में केले की चर्चा की गई है और चांग चुंग चिग ने दूसरी सदी में आहार-शास्त्र और ज्वर पर दो ग्रन्थ लिखे। ८वीं सदी में ल्यू नाम के लेखक ने चाय पर प्रथम ग्रन्थ चाचिंग (Cha Ching) लिखा था। सन् १२०० ई० में हेनयन ची ने नीबू वर्ग के वृक्षों के अध्ययन और खेती के बारे में एक ग्रन्थ लिखा।

भारत से बौद्ध धर्म जापान में ५५१ ई० में आया और इसका चीन की संस्कृति और विज्ञान पर भारी प्रभाव पड़ा। इसी काल में तुला का प्रवेश हुआ और मन्दिरों की छत बनाने में टाइलों का इस्तेमाल आरम्भ हुआ। कहते हैं गणित के अनेक विषय भी चीन को बुद्ध भारत से ही प्राप्त हुए।

चीन में गणित सम्बन्धी जानकारी बहुत कुछ च्यू चेंग स्वाम्प शू (९ खण्डों में गणित के नियम) नाम के ग्रन्थ से मिलती है जो १५२ ई० पू० चांग शांग (Chang Tsang) ने लिखा था। इसमें ऋणांकों (Negative Numbers) के बारे में प्राचीनतम उल्लेख हैं। छठी शताब्दी में श्या हाउ यंग (Hsia-Hou Yang) द्वारा अंकगणित शास्त्र लिखा गया। सन् ६५६ ईस्वी में लिखित श्यूवंश की सूचीपत्र ग्रन्थ में भारत के गणित और ज्योतिष सम्बन्धी अनेक ग्रन्थों का विवरण दिया गया है। इससे पता चलता है कि चीन में ज्योतिर्विज्ञान मंडल स्थापित किया गया था जिसमें ७९ सदस्यों के अतिरिक्त अनेक हिन्दू सदस्य भी थे। ८वीं सदी में चूता हिस्ता ने ज्योतिर्विज्ञान सम्बन्धी एक ग्रन्थ लिखा जिसमें हिन्दू दशमलव पद्धति को संस्कृत से विकसित बताया गया था। चाम्रो युवाण

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

कण नाम के चिकित्सक ने एक ग्रन्थ रोगों पर लिखा था और संग सम्राट काओ संग (Kao Tsung) ने ५२ भागों में चीन के चिकित्सा-शास्त्र विश्वकोष (मेटिरिया मेडिका) को परिवर्द्धित रूप में लिखवाया था ।

१०वीं सदी तक बारूद का भली भांति इस्तेमाल होने लगा था । इसका पहला वर्णन १०४४ ई० में लिखे ग्रन्थ आयुध कला के शास्त्र से मिलता है और शुंग वंश के इतिहास में भी इसका वर्णन है । लूयपिन ने ६०० ईस्वी में एक पुस्तक परिवार निर्देशिक लिखी थी जिसमें सबसे पहले ब्लाकों से छपाई का वर्णन आया है । डायमेन्ड सूत्र का चीनी अनुवाद है, सबसे प्रथम छपी पुस्तक जो ११ मई ८६८ ई० को छपी थी और आजकल ब्रिटिश कौतुकालय में रखी हुई है । यह उन १५००० पुस्तकों में से एक है जो सर आरल स्टीन ने १६०७ ई० में एक हजार बुद्ध गुफाओं से प्राप्त की थी । गतिशील टाइप छपाई का उल्लेख ११वीं सदी के स्वप्नलोक के प्रबन्ध में मिलता है ।

१२००-१४०० ई० तक चीनी गणित का स्वर्णयुग कहा जा सकता है क्योंकि इस जमाने में अनेक प्रसिद्ध गणितज्ञ और ज्योतिर्विद हुए । १२५० ई० में चिन चाउ शो (Chin Chiu Shao) ने भारतीय कुट्टक की तरह ही अनिश्चित समीकरणों के सिद्धान्त का विकास किया । ली चीह (Li Chih) नें वृत्त से सम्बन्धित त्रिकोणमिति मापों पर काम किया । १२६३ ई० में ईसा नाम का मंगोल कुबलई खां के दरबार में ज्योतिर्विभाग का निर्देशक हुआ । इसी प्रकार फारस के एक ज्योतिर्विद ने फारस के वैज्ञानिक उपकरणों को चीन में प्रवेश कराया और कुबलई खां के लिये एक नया पंचांग तैयार किया । को शाउ चिग (Kuo Shou-Ching) (१२३१-१३१६) ने ज्योतिर्विज्ञान सम्बन्धी महीन उपकरण बनाये और मुसलमानों की ठोस त्रिकोणमिति को चीन में प्रवेश कराया । यांग हुइ (Yang Hui) ने रेखीय और संयुक्त समीकरणों तथा दशमलव पद्धति का प्रतिपादन किया और १२६० ई० में चू शी चे (Chu Shih Chieh) ने बीज गणित बनाया । उसने अज्ञात राशियों के बारे में भी रेखीय समीकरण बनाये । चिन चाउ शो (Chin Chiu Shao) ने धन और ऋण राशियों को अंकित

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

करने के लिये लाल और काली स्याही का प्रयोग किया लेकिन ली ची (Li Chih) ने स्याही के स्थान पर ऋण राशियों के लिये कर्णीय रेखायें इस्तेमाल कीं। १३०३ ई० में चू शी चे (Chu Shih Chie) ने चार तत्वों का बहुमूल्य दर्पण नाम की पुस्तक लिखी जिसमें उसने चार अज्ञात तत्व मनुष्य, पृथ्वी, स्वर्ग और पदार्थ से सम्बन्धित रेखीय समीकरणों के हल निकाले। बाद में जाकर जापान में सारणिक (Determinent) के सिद्धान्त को इसी से प्रेरणा मिली। प्राचीन काल से ही चीन के इन्जीनियर नदी और नहरों की तरफ काफी ध्यान देते थे और पानी को संरक्षित करने के लिये अनेक पुस्तकें लिखी गईं। पुराने जमाने की ग्रांड केनाल नाम की नहर जो हंग चो (Hang Chou) को पीली नदी से मिलाती थी, कुबलई खां के जमाने में उसकी राजधानी खानबालिक (Khan-balig), जहाँ पर कि आज का वर्तमान पेकिंग स्थित है, तक लाई गई। इस तरह १२०० मील लम्बा जल-मार्ग बन गया।

दो हजार वर्ष पहले से ही शब्दकोष और विश्वकोष की रचना चीन में शुरू हो गई थी, जिनको हम पढ़ सकते हैं। परन्तु रसायन के क्षेत्र में पूर्व और पश्चिम दोनों में ही शब्दावली बहुत अस्पष्ट है। उस युग के रसायनशास्त्री और कीमियागर अपने ज्ञान को हरेक पर प्रकट नहीं होने देना चाहते थे। ८१८ ईस्वी में माइ पियाओं द्वारा लिखा गया शिहयाओ-इर-या नामक विश्वकोष मिलता है जिसमें औषधि और खनिज के बारे में सब कुछ लिखा हुआ है। इस प्रकार का विश्वकोष यूरोप में १८वीं शताब्दी में मिलता है। ९१८ ईस्वी में एक दूसरा विश्वकोष जापानी लेखक फुकाने नो सुकेहितों द्वारा लिखा हुआ 'होनजो वामियो' मिलता है।

५४५ ईस्वी की एक पुस्तक में इस्पात बनाने का तरीका लिखा हुआ है। इसमें दिया है एक आदमी जिसका नाम छिबु हुआई-वेन था, निशाकालीन लोहे की तलवारें बनाईं। अब यह निशाकालीन लोहा क्या है? इसके बारे में पुस्तक में लिखा है:

"उसका तरीका था कि वह शुद्ध ढलवां लोहा लेकर उसे पकाता था। उसके

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

ऊपर पिटवां लोहे ती तहें जमाकर उसे पकाता था जो कई रातों (और दिनों) के बाद इस्पात में बदल जाता था।''

जो लोग चीनी भाषा से परिचित नहीं हैं उनको यह ख्याल होगा कि चीन का अध्ययन करने वाले विद्वानों को हस्तलिपियां बहुत पढ़नी पड़ती होंगी। परन्तु स्थिति बिल्कुल उल्टी है, क्योंकि चीन में कागज बनाना ईसा की पहली शताब्दी में शुरू हुआ और छपाई लगभग ८५० ईस्वी में। इसलिये चीन में हर लेख या तो छपा हुआ है और या खो गया है। १३वीं सदी में ईरानी विद्वान दाउद अलवनाकटी ने कहा था कि कितने आश्चर्य की बात है कि चीनी अपनी पुस्तकों की ऐसी प्रतिलिपियां बना लेते हैं कि उनमें कोई भी अन्तर नहीं होता। इसका नतीजा यह हुआ कि काफी चीनी साहित्य अभी तक सुरक्षित रह सका जो छपाई के अभाव में नष्ट हो जाता।

गणित के शब्दों पर अगर ध्यान दें तो हमें पता लगता है कि चीन के सारे इतिहास में बीजगणित का प्रभुत्व रहा है और रेखागणित काफी पिछड़ा रहा है। परन्तु बीजगणित में उस प्रकार के प्रतीकों का प्रयोग हम करते हैं। उसमें अक्षर के स्थान पर शब्द थे। ये चीनी शब्द वर्णमाला की दृष्टि से शब्द से भी ज्यादा थे। परन्तु आधुनिक गणित की दृष्टि से वे प्रतीक से कुछ कम हैं। उदाहरण के लिये खाई फांग (वर्गमूल), छेंग (गुणन), फा (विभाजक), त्सू (अंश), मु (हर), छू (शेष) आदि। इनका प्रयोग विभिन्न स्थितियों में उसी प्रकार किया जाता था जैसे हम आज X, X, Z आदि का करते हैं। ये वर्ण के समान थे परन्तु इनका प्रयोग उसी प्रकार किया जाता था जैसा हम बीज-गणित में वर्णों का करते हैं। विश्व की सारी सभ्यताओं में केवल चीनी और हिब्रू ही ऐसी भाषाएँ हैं जो कम से कम ईसा से १५०० साल पूर्व से अब तक बोलचाल की भाषायें हैं। इसके मुकाबले सुमेरी, हित्ती या प्राचीन मिस्री भाषा का लोप हो गया था। यूनानी या लातोनी भाषाएँ बोली नहीं जातीं। तकनीकी शब्दावली के दृष्टिकोण से यह बात बड़ी महत्वपूर्ण है क्योंकि इससे चीनियों को शब्द निर्माण की हजारों वर्ष पुरानी परम्परा और पारिभाषिक

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

शब्दों की खान धरोहर के रूप में प्राप्त हुई। यह परम्परा आपको २४८ ई० पू० लिखी गई एक पुस्तक लू. शी. छन. छयो. में मिलेगी और ईसा की पहली शताब्दी में सी. मिन. और स्योवेन जैसे शब्दकोष मिलेंगे।

यूरोप में वैज्ञानिक साहित्य का अनुवादकाल

अरबी विज्ञान द्वारा ही बाद में यूरोप के आधुनिक विज्ञान की आधार-शिला रखी गयी। इसका श्रेय स्पेन को है जहां पर काफी समय तक मुस्लिम राज्य रहा। यही कारण है कि १० वीं सदी के अन्त में विज्ञान का केन्द्र बगदाद से हटकर स्पेन हो गया और वहां का कोरडोवा नगर संसार का प्रसिद्ध बौद्धिक केन्द्र बन गया। स्पेन के खलीफा (सम्राट) अलहाकम द्वितीय ने एक विशाल पुस्तकालय बनवाया जिसमें उसने चार लाख से ऊपर पुस्तकें एकत्र कराईं। स्पेन के नगरों में मुसलमान, ईसाई और यहूदी प्रभाव एक दूसरे पर पड़ा और यहां से विज्ञान पश्चिमी यूरोप में गया। कोरडोवा नगर से टोलोडे के पादरी रेमोन्ड ने १२ वीं सदी में और अलफोन्जो एक्स ने १३ वीं सदी में विज्ञान को यूरोप में पहुँचाया। विज्ञान के इसी प्रभाव से प्रोत्साहित होकर सिसली के शहंशाह फैड्रिक द्वितीय ने १२४० ई० में नेपिल विश्वविद्यालय स्थापित किया। यहां पर अरब हस्तलिपियों का लैटिन और हिब्रू में तेजी से अनुवाद होने लगा। ये लैटिन अनुवाद सम्राट ने बोलोगना विश्वविद्यालय को भेंट किये। स्पेन में आबू-मरवा-इबन-जहर एक बड़ा चिकित्सक हुआ जिसने तीन पुस्तकें लिखीं— (१) किताब अल इक्तसद (२) किताब अल तासीर (३) किताब अल अगधिया। स्पेन के अल बेतार ने दो बड़े ग्रन्थ लिखे (१) किताब अल जामी फिल अदविया अल मुफुरदा जिसमें पौधों, औषधियों और भोज्य पदार्थों का वर्णन है और (२) किताब अल मुघनी फिल अदविया अल मुफुरदा। यह औषधियों से सम्बन्धित है।

इस प्रकार विज्ञान के क्षेत्र में जो उन्नति अरब वालों ने प्राचीन पश्चिम जगत् से प्राप्त की थी उसको वह सिसली और स्पेन के बौद्धिक केन्द्रों द्वारा मध्ययुग में यूरोपीय विद्वानों को प्राप्त करा सके। लेकिन फिर भी अनेक

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

पाण्डुलिपियाँ पूर्व में ही रह गई जिनका यूरोप को तब पता चला जब १७वीं सदी में यूरोपीय लोगों ने भारत में प्रवेश किया। पर उस समय तक यूरोप स्वतंत्र रूप से भी ये खोजें और आविष्कार कर चुका था।

यूरोप का पुनर्जागरण काल बहुत कुछ उस ज्ञान पर आधारित है जो उसे इस्लामी वैज्ञानिक साहित्य से प्राप्त हुआ यद्यपि उसकी बुनियाद मुख्य रूप से यूनानी थी। यूनान के वैज्ञानिक ग्रन्थ मुसलमानों ने अरबी भाषा में अनूदित किये और फिर एक बार यही अनूदित ग्रन्थ लैटिन और ग्रीक भाषाओं में अनूदित हुए। ७०० वर्ष तक स्पेन पर मुसलमानों का प्रभाव रहा जिसका यूरोप पर स्थायी प्रभाव पड़ा। स्पेन से जब अन्तिम मुसलमान विदा हो रहे थे तब कोलम्बस ने टोलमी के भूगोल के अरबी अनुवाद में पृथ्वी के गोल होने की बात पढ़कर अमरीका की प्रदक्षिणा के लिये प्रस्थान किया था।

यूरोप में अरबी भाषा में संग्रहीत विज्ञान को अनूदित करने का काम बड़े पैमाने पर शुरू हुआ। आमतौर पर अनुवाद का काम तीन व्यक्ति मिलकर करते थे (१) अरबी भाषा जानने वाला मुसलमान (२) लैटिन भाषा जानने वाला ईसाई और (३) अरबी तथा लैटिन दोनों भाषा जानने वाला यहूदी। यह स्मरण रहे कि १० वीं, ११ वीं और १२ वीं सदी के यहूदी का अरबी व लैटिन स्वाभाविक और प्राकृतिक माध्यम था। उस युग के अनेक ग्रन्थ जिन अनुवादकों के नाम पर हैं, उनके अधिकांश अनुवाद इन अनुवादकों के मार्गदर्शन में अन्य लोगों द्वारा किये गये हैं। अनुवाद-कार्य को सरकारों से भी बड़ा संरक्षण मिला, विशेषरूप से सिसली में। सिसली के सम्राट फ्रैड्रिक द्वितीय ने अरस्तू और इबन रशीद के साहित्य को अनूदित कराकर बोलोगना और पेरिस विश्वविद्यालय को भेंट किया। उसने स्वयं प्राणीशास्त्र पर एक ग्रन्थ 'ए ट्रटाइज ग्रान फालकोनरी (Falconry) लिखा जिसमें पक्षियों के शरीर शास्त्र और उनके प्रवास तथा उड़ान की प्रविधियों की चर्चा की गई है। इस परम्परा में स्पेन का टोलोडे नगर अनुवाद का केन्द्र बन गया। यहां आर्क बिशप रमेन्ड प्रथम के जमाने में (११२६-११५१) पहले अरबी से कैस्टीलियन

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

में अनुवाद हुआ और फिर कैस्टीलियन से लैटिन में। इसका कारण यह था कि आमतौर पर ऐसे अनुवादक मिलते थे जो अरबी और कैस्टीलियन जानते थे या लैटिन और कैस्टीलियन जानते थे। इसके कारण अनुवाद अरबी से लैटिन तक पहुँचते-पहुँचते बड़ा समय ले लेता था। इसी काल में सीरिया में भी कुछ अनुवाद का काम हुआ और उत्तरी इटली के अनुवादकों ने सीधे यूनानी ग्रन्थों का लैटिन में अनुवाद किया। १२ वीं सदी के मुख्य अनुवादक निम्नलिखित हैं: (१) बाथ का एडेलार्ड, उसने अरबी से लैटिन में युक्लिड की ज्यामिति और अलख्वाराजमी की ज्योतिष-सारणियां का अनुवाद किया और इसके सहारे त्रिकोणमिति यूरोप पहुँची (२) सवाइल का जोन और उसका सहयोगी गुन्डी-जालवो, इन्होंने मिलकर अलफरघनी की ज्योतिष का अनुवाद किया। चेस्टर का रोबर्ट, इसने अलख्वाराजमी के बीजगणित का लैटिन अनुवाद करके बीज गणित का प्रवेश यूरोप में कराया। और (३) करमोना का जेरार्ड जो उस युग के अनुवादकों का सम्राट कहा जा सकता है क्योंकि उसने एक अनुवाद संस्था कायम की जिसमें अपने सहयोगियों के साथ मिलकर अरबी से लैटिन में युक्लिड की ज्यामिति, टोलमी की अलमेजस्ट और इबनसीना के कानून, अरस्तू तथा यूनान और अरबी के प्रसिद्ध ग्रन्थों का अनुवाद किया। इस युग में अनेक यहूदियों ने अरबी से हिब्रू भाषा में भी अनुवाद किये। इस प्रकार अनुवादों द्वारा पश्चिमी यूरोप को जाबिर जैसे रसायनशास्त्री और अलहातिम जैसे भौतिकीविज्ञ से परिचय प्राप्त हुआ।

इस्लामी विज्ञान की पश्चिमी यूरोप को वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में भी बड़ी भारी देन है, विशेषरूप से रसायन-शास्त्र और ज्योतिष-शास्त्र में। १२वीं और १३वीं सदी में जब अरबी से लैटिन में काम आरम्भ हुआ तो उस समय लैटिन में नाममात्र की वैज्ञानिक शब्दावली थी जबकि अरबी भाषा पारिभाषिक शब्दावली की दृष्टि से बहुत समृद्ध थी। अरबी शब्दावली में निहित अनेक जटिल विचारों को लैटिन में व्यक्त करना उतना ही कठिन काम था जैसा आज अंग्रेजी शब्दावली को हिन्दी और अन्य भारतीय भाषाओं में व्यक्त करना। अनुवादकों को अरबी के शब्दों में निहित अर्थों का पूरा ज्ञान नहीं था

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इसलिये अनुवादक आमतौर पर अरबी अथवा हिब्रू शब्दों का ज्यों का त्यों लैटिन भाषा में लिप्यन्तरण कर देते थे। उस युग के आदि अनुवादों में इस प्रकार के अनेक लिप्यन्तरित वैज्ञानिक शब्द मिलते है। नक्षत्रों के अरबी नाम ज्यों के त्यों लैटिन में लिप्यन्तरण कर दिये गये जैसे अलदेबारान, अलतेयर, बीतलगीज, रीगल, वेगा और नादिर जैनिथ, अजाइमथ और एज्योर। अलिदाद और थ्योडोलाइट जैसे उपकरणों के नाम भी लैटिन भाषा में ज्यों के त्यों रख लिये गये। इसमें से अनेक शब्द तो अंग्रेजी की बोलचाल की भाषा में भी आ गये जैसे अलमनक, मैटेरेस, जीरो, साइफर, साइन, रूट, एलजबरा और अल-गोरिज्म। रसायन पदार्थों में रियलगड (संखिये का लाल सल्फाइट), तूतिया (जिंक ओक्साइड), अलवली, एन्टीमनी, जिरकोन एलीजरीन, बोरेक्स, अम्बर, बेजोर, टालक और टारटार मुख्य हैं। जाबिर ने अपने एक ग्रन्थ में एक रसा-यन पदार्थ को साल एमोनिक कहा। इसको यूनानी भी नहीं जानते थे। प्राचीन यूनान में रोक साल्ट को अमोनियाकोनन कहते थे। लगता है कि सीरयन अनुवादकों ने यूनानी ग्रन्थ का अरबी में अनुवाद करते समय अमोनिया कोन का साल-अमोनिक शब्द बना डाला जिसके अर्थ बिल्कुल भिन्न हैं। चिकित्सा-शास्त्र में फारसी के अनेक शब्द अरबी भाषा से होते हुए यूरोप पहुँचे जिनमें जेडोरी, अलकोहल, शरबत, केम्फर, लेमन और सिरप मुख्य हैं। आगे जाकर अरबी लैटिन के अनेक द्विभाषी शब्दकोष बने। इनमें शरीर-शास्त्र सम्बन्धी शब्दकोष मुख्य हैं। आधुनिक वनस्पति-शास्त्र की शब्दावली में अनेक ऐसे नाम हैं जो अरबी स्रोत के हैं जैसे काफी, लिलक, मस्क तथा जास्मीन, मेजीरोन, सफरुन, सीसेमम (तिल) और टारास्कम अरबी भाषा से होते हुए यूरोप पहुँचे।

Ribose नाम की शकर का नाम भी अरबी से ही आया है। अरब से अर्बिनोज (Arabinose) शब्द बना, जिसको गम एरेबिक (Gum Arabic) भी कहते हैं और जो सबसे पहले अरब से दूसरे देशों को निर्यात किया जाता था। Gum शब्द ग्रीक शब्द कुमी (Kummi=रस) से लैटिन में गुमी (Gummi) बना और उसी से आधुनिक Gum शब्द निकला है। इस तरह Gum Arabic के अर्थ हुए अरब का रस। यही Arabinose के अर्थ भी हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

अलीजरिन (Alizarin) नाम का संतरी-लाल रंग अरबी शब्द अलअजरहा (विशेष रस) से विकसित हुआ है। Alkali और Almanac शब्द अरबी के Alquili (पौधे की राख) और अलमनख (पंचांग या मौसम) शब्द के ही लिप्यन्तरित रूप हैं।

Aniline शब्द संस्कृत के निलि शब्द से विकसित हुआ है। नील के पौधे को ही संस्कृत में निलि कहते हैं। नील को अरबों ने अलनिल और स्पेन वालों ने अलनिल को Anil कर दिया। इस तरह संस्कृत का निलि शब्द स्पेनिश भाषा में अनिल बन गया। बाद में पत्थर के कोयले से प्राप्त रंग Aniline इसी से विकसित हुआ।

अरबों ने ही काफी का नामकरण कहवा (सुरा) किया था, क्योंकि उन्होंने उसे सुरा जितना उत्तेजक पाया था। अरब से जब यह १६०० ई० में यूरोप आयी तो फ्रांस में इसे Cafe और अंग्रेजी में Coffee कहा गया। स्पेन में काफी बेचने कौर पीने की छोटी-छोटी जगहों को Cafe और Cafeteria (काफी-गृह) कहा गया। १८२० ई० में एक जर्मन रसायनज्ञ Runge ने काफी से एक क्षाराद्य Coffeine बिलगाया।

Azure शब्द भी अरबी के लाजावर्ड (Lazaward=आकाश जैसा नीला) शब्द से विकसित हुआ है। पोटेशियम धातु का रासायनिक संकेत भी अरबी शब्द कैलियम (Kalium) से बना है, जो पोटेशियम के लिये इस्तेमाल होता था। अरब वालों ने चार के अंक को २×२ के रूप में देखा और दो को चार का रूट (Root) कहा। यह शब्द आज भी इसी अर्थ में इस्तेमाल होता है।

भारतीय शून्य अरब द्वारा ही शब्दान्तरित होकर यूरोप पहुँचा। अरबों ने शून्य को सिफर कर दिया। सिफर यूरोप के अनुवादों में साइफर बन गयी और उसका अपभ्रंश जीरों (Zero) हो गया। संस्कृत शब्द ज्या (धनुष अथवा कर्व) अरबी में जेब, लैटिन में साइनस और अंग्रेजी में साइन बन गया।

१२ वीं सदी में पश्चिमी यूरोप में वैज्ञानिक ज्ञान को प्राप्त करने की तीव्र लालसा के कारण ही विभिन्न विश्वविद्यालय स्थापित हुए। पश्चिमी जगत् का

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

विद्यार्थी पूर्वी विज्ञान को अधिकाधिक जानने का इच्छुक था जैसे आज भारतीय विद्यार्थी पश्चिमी विज्ञान को जानने के लिए आतुर है। पर उसकी मुख्य कठिनाई भाषा थी। अरबी के मुहावरे यूरोप के लोगों की भाषा से बिल्कुल भिन्न थे। किसी भी लैटिन पुस्तक में इसके व्याकरण के नियमों को नहीं उतारा जा सकता था और न आसानी से इनको पढ़ाने वाले शिक्षक मिलते थे। इस भाषा को सीखने का सबसे आसान तरीका यह था कि किसी अरबी भाषा-भाषी देश में जाया जाये और यह काम बहुत कठिन था। साथ ही इसमें धर्म परिवर्तन का पूरा खतरा भी था। इसके साथ ही वैज्ञानिक ग्रन्थों के लैटिन में अनुवाद करने के अर्थ होते थे कि वहां पर अनेक वर्ष रहा जाय और न केवल विषय-वस्तु को समझा जाय, वरन् इनको लैटिन भाषा में अनुवाद करने के लिये जिन पारिभाषिक शब्दों की आवश्यकता है उनको बनाया जाय। इस बात के प्रमाण मिलते हैं कि उस समय इतना अधिक ज्ञान पश्चिम के ईसाइयों में बहुत कम पाया जाता था।

यह प्रश्न स्वाभाविक है कि मध्यकालीन यूरोप में अरबी से उन यूनानी ग्रन्थों का अनुवाद क्यों किया गया जिनको ग्रीक से लैटिन में अनूदित किया जा सकता था। इसका कारण यह है कि १२०० ईस्वी के आसपास मुसलिम जगत् में वैज्ञानिक ज्ञान अधिक संगठित था जबकि उस जमाने की ग्रीक भाषा शास्त्रीय ग्रीक भाषा से (जिसमें मूल वैज्ञानिक ग्रन्थ लिखे हुए थे) कोई मेल नहीं खाती थी। अरस्तू की भाषा उस जमाने के यूनानियों के लिए भी विदेशी थी लेकिन शास्त्रीय अरबी प्रत्येक शिक्षित व्यक्ति समझ लेता था। उस युग में यूनानी में दर्शन और विज्ञान पर इतना जोर नहीं दिया जाता था जितना धर्म पर दिया जाता था। मध्ययुग में भाषायें व्याकरणों से नहीं, वरन् बोलने से सीखी जाती थीं और बोली हुई अरबी को बोली हुई ग्रीक से सीखने में अधिक सुविधा थी। यहूदियों की सहायता अरबी से लैटिन में अनुवाद करने के लिये प्राप्त की जा सकती थी जबकि ग्रीक लोग इसमें कोई मदद नहीं कर सकते थे। सरगोसा के जेबीरोल (१०२१-५८), मोजजे बेनमेमन (११३५-१२०४) और अवरोज

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

यहूदी, इन तीन लेखकों ने जो अरबी ग्रन्थ लैटिन में अनूदित किये थे, उनका मध्ययुग के यूरोप पर भारी प्रभाव पड़ा।

अनुवादकों के सक्रिय रहने के बावजूद मध्यकालीन लैटिन में पारिभाषिक शब्दावली पर्याप्त नहीं थी। यही कारण है कि मध्ययुगीन विज्ञान का रूप इतना गहन नहीं था जितना उसका विस्तार हो गया था। उस युग के लेखक ऐसे विस्तृत विचार प्रस्तुत करते थे जिनमें भौतिक जगत् के आध्यात्मिक सत्य से मेल कराने के प्रयत्न किये जाते थे। यह ढांचा अरस्तू के साहित्य पर खड़ा था। उस युग में अलबर्ट से मेगनस (१२०६-१२८०) पहला शिक्षक और लेखक था जिसने प्रकृति का वास्तविक रूप से निरीक्षण किया। उसने अपने साहित्य में खनिज और प्राणियों से सम्बन्धित वैज्ञानिक सूचनाओं का समावेश किया। इसके बाद कुछ और वैज्ञानिक लेखक सामने आये जिनमें लिंकन का बिशप गोरोस टेसटे (११७५-१२५३) प्रमुख था। इसने अलहजन के गणित साहित्य का लैटिन अनुवाद किया। इस युग में दो और लेखक हुए (१) पोलविटेला, इसने रोजर बेकन के प्रकाश की सम्बन्धीविचारों को प्रभावित किया और (२) जोन आफ पेकहम, इसका साहित्य केपलर और गैलिलियों के बाद भी १७ वीं सदी में प्रकाशित होता रहा। मध्ययुगीन वैज्ञानिक क्षेत्र में फ्रान्सिस रोजर बेकन (१२१४-९४) बड़ा प्रसिद्ध हुआ। वह वैज्ञानिक ज्ञान का अधिक से अधिक प्रसार चाहता था। इसलिये उसने भाषाओं के ज्ञान और वैज्ञानिक न्यास को संकलित करने पर बड़ा बल दिया। विज्ञान के क्षेत्र में बेकन का सबसे महत्त्वपूर्ण योग यह था कि उसने प्राकृतिक ज्ञान के व्यावहारिक उपयोग और मनुष्य द्वारा उस पर नियंत्रण करने के विचार को बल दिया। बेकन ने वायुयान, विस्फोटक पदार्थ, ग्लोब की यात्रा और विभिन्न प्रकार की मशीनों की कल्पना कर डाली।

इसी युग में बोलोगना विश्वविद्यालय में शल्य-चिकित्सा का पुनर्जन्म हुआ। मोनडिनो नाम के लेखक ने एक पाठ्य-पुस्तक गेलन के अरबी अनूदित साहित्य के लैटिन अनुवाद के आधार पर १३१६ ई० में लिखी। इसका नाम अनोटोमी है और यह इटली तथा जर्मनी में एक सामान्य पाठ्य-पुस्तक बन गई। इसी युग

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

में इंगलैंड के जोन होलीवुड ने ज्योतिर्विज्ञान पर एक प्रमाणित पाठ्य-पुस्तक लिखी। यह पुस्तक अत्यधिक लोकप्रिय सिद्ध हुई और इसका अनुवाद लगभग सभी यूरोपियन भाषाओं में हो गया। यद्यपि इसमें कोई नई बात नहीं कही गई किन्तु अरबी के सभी महत्त्वपूर्ण ज्योतिर्विज्ञान सम्बन्धी साहित्य का अनुवाद इसमें संग्रहित है। उसने अंकगणित और अलगोरिज्म पर भी पुस्तकें लिखीं। अलगोरिज्म की पुस्तक तो १७ वीं शताब्दी तक बराबर मुद्रित होती रही। यह दोनों पुस्तकें कई बार मुद्रित हुईं। सन् १३२० ई० में लेवी ने वार्स आफ दी लार्ड नाम की पुस्तक लिखी जो १३४० ई० में परिवर्द्धित रूप में प्रकाशित हुई। इसमें टोलमी के विचारों की आलोचना की गई है किन्तु यह पुस्तक हिब्रू भाषा में थी इसलिये लैटिन भाषा-भाषियों पर इसका प्रभाव अधिक नहीं पड़ा। १२वीं शताब्दी के अन्त में व्यापारी लोनार्डो (११७०-१२४५) ने भारतीय अंकों को यूरोप में प्रवेश कराया। चार्ल्स सिंगर ने वैज्ञानिक विचारों के संक्षिप्त इतिहास में लिखा है, "लोनार्डो ने १२०२ में एक प्रसिद्ध पुस्तक 'बुक आफ दी अबाक्स' लिखी जिसमें उसने इस भारतीय अंक सिद्धान्त का बड़ी बुद्धिमत्ता के साथ प्रतिपादन किया है। यह किसी लैटिन ईसाई द्वारा पहली पुस्तक थी जिसमें इस पद्धति को लोकप्रिय बनाने का प्रयत्न किया गया।" वह आगे कहता है, "यह आश्चर्य की बात है कि भारतीय अंकों को जो निश्चित ही लैटिन अंकों की पद्धति से कहीं अधिक वैज्ञानिक थे, यूरोप में मान्यता प्राप्त होने में ३ शताब्दी से भी अधिक लगे।"

इससे कुछ आगे चल कर कार्डीनल निकोलस (१४०१-१४६४) ने १४५०ई० में एक वैज्ञानिक ग्रन्थ लिखा जिसमें तुला द्वारा तोलने का परीक्षण करने और गिरते हुए पदार्थ के समय को नापने के लिये जलघड़ी के इस्तेमाल के बारे में कहा गया है। उसने बीज, उससे विकसित पौधे, उनको जला कर प्राप्त की गई राख और वह मिट्टी जिसमें वह पैदा किया गया है, तौल कर परीक्षण करने की सिफारिश की।

मध्ययुग के विज्ञान को आगे बढ़ाने में आगे लिखी खोजों ने विशेपरूप से

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

मदद पहुँचाई :—(१) कुतुबनुमा और नक्शागिरी (२) लेन्सों का निर्माण (३) मुद्रण (४) समय की माप (५) रसायन और कीमियागिरी की विधियाँ और उपकरण और (६) बारूद और उसको इस्तेमाल करने वाले हथियार।

लैन्सों के निर्माण से चश्मे का आविष्कार हुआ। चश्मे की ईजाद से पहले अधेड़ आयु होते-होते आँखों की रोशनी कम हो जाती थी और पढ़ना-लिखना मुश्किल हो जाता था लेकिन चश्मे के आने पर पढ़ने की आयु दुगनी हो गई और इस तरह ज्ञान को बढ़ाने में बड़ी सहायता मिली। इस सम्बन्ध में दूसरी महत्वपूर्ण खोज मुद्रण की है। मुद्रण और कागज निर्माण की कला का विकास चीन में हुआ था। इस्लाम जगत् में यह खोज पहली दूसरी सदी में पहुँची लेकिन लैटिन और यूरोपियन जगत् में यह १३ वीं सदी में पहुँच पाई। स्पेन में १५ वीं सदी के अन्त तक कागज बनाना एक आम बात हो गई थी। मुद्रण के लिये सबसे उपयुक्त कागज उस समय भी चिथड़ों से बनाया जाता था जैसा कि आज भी बनाया जाता है। चिथड़ों से लुगदी बनाने के लिये मशीन विकसित की गई और कागज में वाटर मार्क के निशान १३ वीं सदी में पड़ने शुरू हो गये। सन् १४४७ ई० तक मुद्रण में चल-टाइपों का प्रयोग यूरोप में आरम्भ हो गया था और उसके बाद यूरोप में मुद्रण तेजी से फैला। एक ही पुस्तक की अनेक प्रतियों के प्राप्त होने पर मनुष्य के दृष्टिकोण में बड़ा परिवर्तन हुआ लेकिन स्मरण रहे कि वैज्ञानिक दृष्टिकोण में नहीं। सन् १५०० ई० से पहले विज्ञान में इनलवटी और लियानार्डो डाविन्सी जैसे इक्के-दुक्के व्यक्ति ही रुचि लेते थे। विज्ञान के क्षेत्र में मुद्रण का प्रभाव तभी पूरी तरह पड़ा जब ग्रीक भाषा में लिखे वैज्ञानिक शास्त्रीय ग्रन्थ अनूदित और मुद्रित होकर उनका अच्छी तरह अध्ययन कर लिया गया, क्योंकि प्रामाणिक वैज्ञानिक साहित्य के अभाव में विज्ञान का विकास रुका हुआ था। हस्तलिखित ग्रन्थों में एक पुराना ग्रन्थ नये ग्रन्थ से बड़ी देर में स्थानान्तरित हो पाता था। पुस्तकालय छोटे थे, शोध-कर्त्ताओं का दृष्टिकोण अनुदार और आलोचक नहीं था, इनकी ग्रन्थ सूचियाँ अधूरी थीं। पुराने ग्रन्थ और उनके परिवर्द्धित संस्करण दोनों आमतौर पर साथ ही साथ एक ही केन्द्र में इस्तेमाल होते थे। इस युग में कीमियागिरी

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

और रसायन विज्ञान के बीच में कोई विशेष भेद नहीं था। सच बात तो यह कि कीमियागिरी का यूरोपीय शब्द आलकेमी और रसायन का यूरोपीय शब्द कैमिस्टरी दोनों एक ही धातु से विकसित हुए हैं। कीमियागिरी इस युग में जादू-टोना और धोके-धड़ी का संकेत था लेकिन फिर भी कीमियागरों से रसायनशास्त्र को भस्मीकरण, स्थिरकण, घुलनशीलता, पाचन, आस्वन, क्रिण्वीकरण आदि अनेक पारिभाषिक शब्द प्राप्त हुए। साथ ही उनसे भट्टी, भवका और आसवन यन्त्र भी मिले। इसी युग में अलकोहल शब्द का विकास हुआ। जो अरबी भाषा के कोहल (Cohl) से विकसित हुआ और जिसके अर्थ रंगना होते हैं। अरबी का कोहल शब्द एन्टीमनी ट्राइसल्फाइड के लिये इस्तेमाल होता था जिसका महीन पाउडर स्त्रियाँ अपना पलक चमकाने के लिये प्रयोग करती थीं। बाद में अरबी में यह किसी भी रसायन के महीन पाउडर के लिये प्रयोग होने लगा। लेकिन यह पता नहीं चलता कि किस तरह से इसका रूप अलकोहल में परिवर्तित हो गया। सबसे पहले अलकोहल ब्रान्डी को आसवित करके प्राप्त किया गया और १३०० ईस्वी के आस-पास विशुद्ध अलकोहल बनने लगा।

१५०० ई० में वैज्ञानिक जगत् एक नये चौराहे पर आ खड़ा हुआ। इससे पहले विज्ञान के क्षेत्र में पूर्व का ही योगदान था। लेकिन १५०० ईस्वी के बाद पश्चिमी जगत् ही विज्ञान का पूरी तरह से कार्य-क्षेत्र बन गया। यहाँ यह कहना अनुचित नहीं होगा कि १६वीं सदी से लेकर २०वीं सदी तक सारा वैज्ञानिक ज्ञान पश्चिमी जगत् में ही विकसित होता रहा, इसलिये पूर्वी देशों में वैज्ञानिक शब्दावली विकसित नहीं हो पाई।

१४वीं सदी में प्राचीन ग्रीक के वैज्ञानिक ग्रन्थों का सीधा लैटिन में अनूदित होने का महान् आन्दोलन शुरू हुआ। इसका कारण सम्भवतः यह है कि अपने अतीत से प्रेरणा लेने का संस्कार मनुष्य में स्वाभाविक है। इस युग में कुछ ऐसे व्यक्ति हुए जिन्होंने एक ओर जहां शास्त्रीय भाषाओं का अध्ययन किया वहां दूसरी ओर उन्होंने यूरोप की विभिन्न राष्ट्रीय भाषाओं को विकसित करने का भी प्रयत्न किया जिससे यूरोपीय भाषायें आधुनिक दर्शन और विज्ञान का

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सफल माध्यम बन सके। बुकेशियों (१३१३-७५) जो ग्रीक भाषा का प्रथम साहित्यिक विद्वान था, साथ ही इटली गद्य का वह महान् पंडित भी था। यूरोपीय भाषाओं में सबसे पहले इटली भाषा में ही वैज्ञानिक साहित्य लिखा गया।

मुद्रण के प्रारम्भिक काल में वैज्ञानिक ग्रन्थों की छपाई को बाइबिल जैसे धर्मग्रन्थों, कानूनी ग्रन्थों और चिकित्सा-शास्त्रीय ग्रन्थों के बाद ही प्रमुखता दी जाती थी। इसके साथ ही विद्वानों का ध्यान वैज्ञानिक ग्रन्थों की बजाय साहित्यिक ग्रन्थों के मुद्रण की ओर अधिक जाता था। इसलिये प्राचीन युग के वैज्ञानिक ग्रन्थ पर्याप्त विलम्ब के साथ मुद्रित हुए। सन् १४६६ में ई० प्लीनी का प्राकृतिक इतिहास छपा जो १६०१ ई० में अंग्रेजी में अनूदित हुआ। यूरोपीय भाषाओं में अनूदित युक्लिड के ग्रन्थ थे। लैटिन में इसका प्रथम संस्करण १४८२ ई० में निकला, ग्रीक में १५३३ ई० में तथा अंग्रेजी में १५७० ई० में। सन् १५७८ ई० में प्रथम प्रावैधानिक शास्त्रीय ग्रन्थ प्रकाशित हुआ जो सैलसस का औषधिशास्त्र था। सन् १४७६ ई० में प्रथम आधुनिक अनुवाद थे—अरस्तू के तीन महान् जीव विज्ञान सम्बन्धी ग्रन्थ जो थ्योडोर गाजा ने लैटिन में अनूदित किये थे। सन् १४६६ ई० में पोलुक्स नाम के प्राचीन लेखक की पुस्तक शरीरशास्त्रीय शब्दावली प्रकाशित हुई। प्राचीन यूनानी वैज्ञानिकों के औषधि सम्बन्धी ग्रन्थ ग्रीक, लैटिन और यूरोप की राष्ट्रीय भाषाओं में १६वीं सदी में लगातार प्रकाशित होते रहे। जार्ज करवक (१४२३-६१) ने सबसे पहले त्रिकोणमिति पर ग्रन्थ लिखा और उसने ही प्रत्येक डिगरी और मिन्ट के लिये साइन और टेनजेन्ट की सारणियां बनाई। लियानार्डो डाविन्सी (१४५२-१५१६) इस काल का सबसे महत्वपूर्ण वैज्ञानिक-विचारक हुआ, यद्यपि उसे भाषा और साहित्य का सीमित ज्ञान था। लैटिन उसने बहुत बाद में सीखी थी और उसकी इटली भाषा कोई साहित्यिक नहीं थी। अक्सर उसके वाक्य अपूर्ण और व्याकरण की गलतियों से भरे होते थे, फिर भी उसने गणित से लेकर शरीरशास्त्र तक नये-नये विचारों की कल्पना की और अपनी कल्पना से इस विषय को गौरवशाली बनाया। उसने वायुयान, हेलिकोप्टर और उड़न छतरी का मॉडल बनाया, उसने पक्षियों की उड़ान-शक्ति का विश्लेषण किया, उसने तेजी से चलनेवाली

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बन्दूकों के नक्शे खींचे। अनेक इन्जीनियरिंग उपकरणों के बारे में अनेक प्रतिभापूर्ण सुझाव दिये और शरीरशास्त्र तथा भ्रूणशास्त्र सम्बन्धी अनेक महत्वपूर्ण विषयों का अध्ययन किया।

आधुनिक वैज्ञानिक साहित्य और शब्दावली का क्रमिक विकास

१६वीं शताब्दी तक यूरोप में शिक्षा का प्रसार काफी हो गया था। उद्योगों और इन्जीनियरिंग कारखानों के संचालक आमतौर पर पढ़े-लिखे व्यक्ति होते थे। उस युग में टैक्नोलोजी सम्बन्धी साहित्य का धीरे-धीरे विकास ह रहा था। सन् १५४० ई० में वानोशियों बिरनगुशियो का पीरोटेकनिया ग्रन्थ प्रकाशित हुआ। इस ग्रंथ में उस युग के इटली क्षेत्र में धातु-शोधन और उद्योग रसायन के विचार भी आ जाते थे। यह पुस्तक बड़े लम्बे अनुभव के बाद लिखी गई। १६वीं सदी का सबसे अधिक प्रभावशाली टैक्नोलोजी का लेखक जार्ज अगरीकोला हुआ। इसने १५४६ ई० आधुनिक खनिज विज्ञान पर बुनियादी ग्रन्थ लिखे। इसकी मृत्यु के बाद १५५६ ई० में इसका बीरा मेटेलिका नामक ग्रन्थ प्रकाशित हुआ, जिसमें उस जमाने की खानों की खुदाई की पद्धति और धातु बिलगाने की विधियां दी गई हैं। इसमें बहुत ही उच्च कोटि के चित्र दिये गये। सन् १५७४ ई० में जर्मन भाषा के एक निपुण रसायनशास्त्री और एसेयर आमापक लेजेरस इरकर का ग्रन्थ 'ट्रेटाइज आन ओर्स एण्ड इसेइंग' प्रकाशित हुआ। १७वीं सदी खनिज और धातुओं के सामान्य गुण-धर्मों के बुनियादी ज्ञान से आरम्भ हुई। धीरे-धीरे वैज्ञानिक विषयों में विस्तृत अध्ययन के स्थान पर गहन या मोनोग्राफिक अध्ययन होने लगा। सन् १५४३ ई० में वैसेलियस ने जो पड़वा विश्वविद्यालय में शल्य चिकित्सा का शिक्षक था, अपनी पुस्तक 'आन दी फबरिक आफ दी ह्यूमन बाडी' (On the Fabric of Human body) लिखी जिसमें मनुष्य शरीर के क्रियाकलापों का आधुनिक वैज्ञानिक ढंग से वर्णन किया गया था। १६वीं सदी में ज्योतिर्विज्ञान के तीन महान् पंडित हुए कोपरनिकस, केपलर और गैलीलियो। कोपरनिकस पोलैण्ड में अपने विचारों को विकसित कर रहा था, तभी लंदन से ब्रूनो ने १५८४ ई० में अपनी तीन

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

पुस्तिकाएं इटेलियन भाषा में प्रकाशित कीं "(1) The Ash Wednesday Super (2) On Cause, Principle and Unity and (3) On the Infinite Universe and its Worlds।" उसने इनमें कोपरनिकस के सिद्धान्त को और अधिक विकसित किया। उसने कहा कि न केवल पृथ्वी सूर्य के चारों ओर घूमती है वरन् सूर्य भी घूमता है। अन्य नक्षत्र हमारे सूर्य परिवार से बहुत दूर हैं और वे स्वयं अनेक परिवारों के केन्द्र हैं। ब्रह्माण्ड अनन्त है और हमारे ग्रहों का परिवार विश्व का केन्द्र नहीं है। उस युग में ईसाई धर्म में अंधविश्वासी लोगों का बोलबाला था, इसलिये ऐसी सच्ची बात कहने के कारण ब्रूनो को १६०० ई० में जीवित जला दिया गया। किन्तु ब्रूनो की इन पुस्तकों ने मध्यकालीन अंधविश्वास को नष्ट करके आधुनिक वैज्ञानिक विचारों को स्थान दिलाया। सन् १६०० ई० में लंदन में महारानी ऐलिजाबेथ के व्यक्तिगत चिकित्सक विलियम गिलबर्ट ने लैटिन में एक ग्रन्थ : "On the Magnet and On Magnetic Bodies and Concerning that Great Magnet, the Earth, a New Physiology" प्रकाशित किया। इंगलैंड की विज्ञान के क्षेत्र में यह पुस्तक प्रथम देन है। इस पुस्तक के अन्तिम भाग में ब्रूनो के विचारों पर आधारित विश्व की व्याख्या की गई है। गिलबर्ट ने परस्पर आकर्षित करने वाली शक्तियों का अध्ययन किया और उसने ही Electricity शब्द बनाया। ग्रीक में Amber (एम्बर) नाम के चीड़ के फौसीलाइज्ड रेजिन को Elektron कहते हैं। इसको कपड़े से रगड़ने पर पंख, ऊन आदि को आकर्षित करने या खींचने की ताकत आ जाती है। इसी से गिलबर्ट ने भी आकर्षित करने वाली शक्तियों का नाम Elektron से Electricity रखा। सन् १६५१ ई० में प्रकाशित "On our Sublunary World, a New Philosophy" पुस्तक में ब्रूनो के विचारों की उसका नाम लेकर व्याख्या की गई है। इन ग्रन्थों ने वैज्ञानिक क्षेत्र में परीक्षण और निरीक्षण की एक स्वस्थ परम्परा डाल दी और भौतिक जगत् में गणित को ज्यामिति के क्षेत्र में अपनाकर विशाल व्यावहारिक त्रिकोणमिति (Applied Trigonometry) की नींव डाली। Trigonometry शब्द ग्रीक के दो शब्द

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

Gona जिसका अर्थ कोण होता है और Metron जिसका अर्थ नापना होता है, से बना है। इसमें Tri उपसर्ग लगा दिया गया है अर्थात् तीन कोणों को नापना। इसी युग में लोगेरिथिम का आविष्कार हुआ जिसने गणना करने की कठिन और अत्यधिक असुविधापूर्ण विधि को वदल डाला। सन् १६१४ ई० में जोन नेपियर ने Description of the Marvellous Cannon of Logarithism नामक पुस्तक लैटिन में प्रकाशित की। इससे गणित के भविष्य के विकास को वड़ा वल मिला। इसका समकालीन पेसकल था जिसका परीक्षणों पर आधारित काम १६६३ ई० में उसकी मृत्यु के वाद प्रकाशित हुआ और जिसकी वैज्ञानिक बोयल ने अपनी पुस्तक Hydrostatical Paradoxes में आलोचना की। आक्सफोर्ड के प्रो० जोन वेलिस ने १६५५ ई० में Arithmetica Infinitorum प्रकाशित किया, जिसमें चलन कलन के बीजाणु मौजूद थे। सन् १६५७ ई० में उसका बीजगणित प्रकाशित हुआ, जिसमें उसने इनफिनिटी (अनन्त) के लिये पहली बार '∞' संकेत बनाया जो आज भी चलता है। '∞' संकेत का अर्थ है अनन्त की दशा, पर आमतौर पर इसे Infinity के लिये इस्तेमाल किया जाता है। Finite लैटिन के Finis शब्द से बना है, जिसका अर्थ 'अन्त' होता है और इसमें In उपसर्ग जिसका अर्थ नहीं होता है, लगाकर बना। Infinite अर्थात् नहीं अन्त जिसका।

गैलीलियो (१५६४-१६४२ ई०) ने भौतिक गणितीय क्षेत्रों का संश्लेषण और समन्वय किया। उसने दृश्य जगत् के लिये गणित और भौतिकी पर आधारित एक वैज्ञानिक योजना बनाई जो १६३८ ई० में प्रकाशित पुस्तक Discourses Concerning two new Sciences में दी गई है। सन् १६३२ ई० में गैलीलियो ने अपना एक और ग्रन्थ 'जगत् की दो पद्धतियों का संवाद' (Dialogue on the Two Chief Systems of the World) प्रकाशित किया। इसमें कोपरनिकस के सिद्धान्त को मानने वाले व्यक्ति अरस्तू और टोलमी के अनुयायी तथा एक निष्पक्ष और तर्क-सम्मत व्यक्ति के बीच संवाद कराया गया है। इस संवाद द्वारा उसने प्राचीन वैज्ञानिक विचारों का खंडन किया था, इसलिये

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

१६३२ ई० में यह पुस्तक जब्त करली गई। दूरवीक्षक और अणुवीक्षक का आविष्कार कर गैलीलियो ने नेत्रों को अद्भुत शक्ति प्राप्त करा दी। दूरवीक्षक की सहायता से की गई खोजों को उसने १६१० ई० में २४ पृष्ठों की एक पुस्तक नक्षत्र दूत (Starry Massenger) में प्रकाशित किया। वैज्ञानिक साहित्य में ऐसे ग्रन्थ दूसरे २४ पृष्ठ नहीं हैं, जो इतने अधिक महत्वपूर्ण हों। इसमें अनेक अनदेखे नक्षत्रों का वर्णन है। १६२४ ई० में प्रकाशित आमापन 'The Assayer' नाम की पुस्तक में गैलीलियो ने कहा है कि विज्ञान एक माप है। उसने ही दर्शन को दो भागों में विभक्त कर उनका नामकरण किया (१) प्राकृतिक दर्शन और (२) नैतिक दर्शन। पश्चिमी जगत् में उससे पहले विज्ञान भी दर्शन का ही एक अंग समझा जाता था। अंग्रेजी का फिलासफी शब्द ग्रीक Philosophia से बना है जो स्वयं Philos (प्रेम) और Sophia (विद्वत्ता) से बना है। इस तरह Philosophy के अर्थ हैं विद्वत्ता-प्रेम; गैलीलियो ने इसमें Natural (प्राकृतिक) और Moral (नैतिक) विशेषण लगाये। Nature लैटिन के शब्द Nasci से बना है, जिसके अर्थ होते हैं सृष्टि करना अर्थात् सम्पूर्ण सृष्टि और Moral लैटिन के Mores शब्द से बना है, जिसके अर्थ होते हैं शिष्टाचार। यद्यपि १६०८ ई० में डच निवासी ऐनक निर्माता जैन लिपरशे ने दूरदर्शक का आविष्कार कर लिया था, पर डच सरकार ने इस ईजाद का पैटेन्ट नहीं दिया। गैलीलियो ने दूरदर्शक का पुनः आविष्कार किया और उसका नाम Telescope रखा। यह ग्रीक शब्द Skopein (देखना), में Tele (दूर) उपसर्ग लगाने से बना है।

विज्ञान के क्षेत्र में इंगलैंड-निवासी फ्रांसिस बेकन (१५६१-१६२६ ई०) एक ऊंचे भविष्य-दृष्टा हुए। रायल सोसायटी को स्थापित करने का श्रेय इनको ही दिया जाना चाहिये। इन्होंने १६०५ ई० में Of the Proficiencie and advancement of learning और १६२० ई० में Instauratio megnaor Nerum arganium पुस्तकें लिखीं। आधुनिक वैज्ञानिक दृष्टिकोण निर्माण करने का सारा श्रेय बेकन को ही है। बेल्जियम निवासी वेनहेलमोन्ट (१५७७-१६४४ ई०) ने अपना जीवन रासायनिक प्रक्रियाओं के अध्ययन में लगा दिया। सन् १६४८

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

ई० में उसके पुत्र ने उसके लिखे साहित्य को Fount of Medicine नाम से प्रकाशित किया। वेनहेलमोन्ट ने सबसे पहले गैस (Gas) शब्द का प्रयोग किया जो उसने ग्रीक के Chaos शब्द से बनाया था। Chaos के ग्रीक में अर्थ होते हैं, वह रहस्यमय सृष्टिहीन पदार्थ, जिससे सम्पूर्ण ब्रह्माण्ड का सृजन हुआ है।

हुक और बोयल ने अधिकांशतः आधुनिक भौतिकी और रसायनशास्त्र की नींव डाली। बोयल का सबसे प्रसिद्ध ग्रन्थ Sceptical Chymist १६६१ ई० में प्रकाशित हुआ। इसमें अरस्तू युग के चार तत्वों, हवा, पानी, अग्नि और पृथ्वी के स्थान पर आधुनिक वैज्ञानिक तत्वों की स्थापना की गई और तत्व को आधुनिक परिभाषा प्रदान की गई। उसने कहा कि तत्व अयौगिक पदार्थ होते हैं, जिनमें दो पदार्थ नहीं होते। वे उन संयुक्त पदार्थों की इकाइयां हैं जिनके विश्लेषण से उनको प्राप्त किया जा सकता है। उसने १६६६ ई० में एक और ग्रन्थ Origin of Forms and Qualities (रूप और गुणों का स्रोत) लिखा, जिसमें उसने परमाणु सम्बन्धित अपने विचार व्यक्त किये हैं।

न्यूटन प्रथम व्यक्ति था, जिसने पृथ्वी और आकाश के नियमों में समानता बताई। सन् १६८७ ई० में न्यूटन ने अपना प्रसिद्ध ग्रन्थ 'प्रिंसिपिया' प्रकाशित किया। न्यूटन ने वैज्ञानिक विचारों में भारी क्रान्ति की, क्योंकि उसमें सम्पूर्ण जगत् को आध्यात्मिक शक्तियों से विलगा कर उसको वैज्ञानिक आधार दिया। इसलिये जो विचार अब तक Philosophical Enquires कहे जाते थे, वे अब Scientific Researches कहे जाने लगे। न्यूटन की प्रिंसिपिया गणितज्ञों के लिये लिखी गई थी और इस ग्रन्थ के व्याख्याकारों की आवश्यकता थी। सबसे अच्छा व्याख्याकार फ्राँसीसी लेखक वोल्टेयर सिद्ध हुआ जिसका प्रिंसिपिया का फ्राँसीसी अनुवाद १७५६ ई० में उसकी मृत्यु के बाद छपा। विज्ञान के इस क्रान्ति-काल में शब्दों को भी नये अर्थ प्राप्त हुए। सन् १७०० ई० से १६०० ई० तक अनेक शब्दों के मान्य अर्थ बदल गये। सन् १६८७ ई० में न्यूटन ने संसार को अपने प्रसिद्धतीन सरल नियम दिये जो गति के नियमों के नाम से प्रसिद्ध हैं और जिन पर सम्पूर्ण आधुनिक यान्त्रिकी आधारित है। उसका पहला नियम इनरशिया का नियम (Principle of Inertia) कहलाता है। Inertia लैटिन के दो शब्दों

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

In (नहीं) और Ars (art कला) से बना है अर्थात् जो कलाविहीन या जीवनविहीन हो। न्यूटन प्रथम वैज्ञानिक था जिसने भार (Weight) और द्रव्यमान (Mass) में अन्तर स्थापित किया। उसने ही Gravity शब्द को आधुनिक अर्थ प्रदान किया। Gravity लैटिन के Gravis (भारी) शब्द से बना है। न्यूटन ने Centrifugal जो लैटिन के Centrum (केन्द्र) और Fugire (भागना to flee) से बना है (अर्थात् केन्द्र से भागना) और Centripetal जो Centrum और Petere (की ओर चलना) से बना है (अर्थात् केन्द्र की ओर चलना) शब्द बनाये और ग्रेविटी को वह Centripetal Force बताया जो सम्पूर्ण सौर-मण्डल और पृथ्वी के सब पदार्थों को अपने स्थान पर टिकाये हुए है। Prism में या बिल्लारी कांच में से प्रकाश को गुजार कर जो सतरंगी पट्टी प्राप्त होती थी, उसका भी नामकरण न्यूटन के जमाने में ही Spectrum से हुआ। यह ग्रीक शब्द है, जिसके अर्थ होते हैं प्रतिबिम्ब। उसने Calculus शब्द को भी नये अर्थ प्रदान किये और इस नाम से गणित का एक नया शास्त्र ही बना डाला।

आधुनिक रसायन शब्दावली

१७ वीं शताब्दी में रसायनशास्त्र के क्षेत्र में पर्याप्त अनुसंधान हुआ, जिसके कारण १८ वीं सदी के आरम्भ तक पर्याप्त वैज्ञानिक ज्ञान इस क्षेत्र में इकट्ठा हो गया था। किन्तु इसके लिये तब तक वर्गीकरण की न कोई सन्तोषजनक पद्धति सुझाई गई थी और न रासायनिक शब्दावली को वैज्ञानिक आधार प्रदान किया गया था। इस युग में वर्गीकरण की दिशा में कुछ काम हुआ; जैसे क्षार (Alkali) को अम्ल (Acid) का प्रतिरोधी बताया गया। Alkali के अर्थ ही अम्ल का विरोधी होते हैं। यह शब्द अरबी Alquili का लिप्यन्तरित रूप है, जिसके अर्थ अरबी में होते हैं पौधे की राख। Acid शब्द लैटिन के Acere (खट्टा) से बना है, परन्तु आधुनिक रसायन में इस शब्द को नये अर्थ प्रदान कर दिये हैं। अम्ल और क्षारों की पहचान के लिये कुछ परखें निश्चित की गईं। पदार्थों के कुछ वर्गों को परिभाषित किया गया जैसे घुलनशील और

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

रवेदार पदार्थों को साल्ट (Salt), अग्नि शोधक और स्वादहीन पदार्थों को अर्थ्स (Earths) और खनिज पदार्थों को गरम करने पर प्राप्त पाउडरी रूप को कैल्सेस (Calces) नाम दिये गये। इसी जमाने में हरमेन ब्रोरहावे (१६६८-१७३८ ई०) ने १७२५ ई० में Elements of Chemistry नाम की पुस्तक लिखी। विशेष रूप से विद्यार्थियों के लिये लिखी गई वैज्ञानिक पाठ्य-पुस्तकों में सम्भवतः यह एक महान् ग्रन्थ था।

१८ वीं सदी की महत्वपूर्ण रासायनिक घटना 'एफीनिटी' (बंधुता) शब्द का विकास है। ज्योफरी (१६७१-१७३१ ई०) ने १७१८ ई० में ऐसी सारणियों का निर्माण किया, जिनमें अम्लों का वर्गीकरण कुछ विशेष क्षारों की रासायनिक बंधुता के अनुसार किया गया था, और धातुओं का वर्गीकरण गन्धक के प्रति रासायनिक बंधुता पर आधारित था। वैज्ञानिक जोसेफ ब्लैक ने १७५६ ई० में मैंगनेशिया, क्वीक लाइम और अन्य क्षारीय पदार्थों पर हुए परीक्षणों को प्रकाशित किया। यह अत्यधिक सारगर्भित पर सक्षिप्त लेख था। इसमें उसने सोडियम कार्बोनेट के संयोग से प्राप्त कैल्शियम कार्बोनेट को नमक के तेजाब के साथ संयोग करने की पूरी प्रक्रिया का बड़ी सूक्ष्मता और गहराई से अध्ययन किया था। इस प्रक्रिया से मुक्त गैस को उसने फिक्स्ड एयर नाम दिया, जिसे हम आजकल कार्बन डाइआक्साइड कहते हैं। १७६६ ई० में हेनरी कैवेन्डिश ने बनावटी वायु (Fictitious air) पर एक अनुसंधान लेख रायल सोसायटी को भेजा। उसने इस वायु को जलनशील वायु नाम दिया और बाद में इसका नाम हाइड्रोजन पड़ा। इसी युग में जोसफ प्रीस्टले हुआ, जिसने अमोनिया, हाइड्रोजन क्लोराइड और सल्फर डाइआक्साइड जैसी गैसों को प्रयोगशाला में बनाया और उनका अध्ययन किया। सन् १७७७ ई० में शीले काप्र सिद्ध ग्रन्थ 'वायु और अग्नि' प्रकाशित हुआ, जिसमें यह सिद्ध किया गया था कि वायु में दो गैसें होती हैं, जिन्हें हम आजकल आक्सीजन और नाइट्रोजन कहते हैं।

अभी तक भी प्राचीन विज्ञान के चार तत्वों वाला विचार पूरी तरह से नष्ट नहीं हुआ था। इसको दूर करने का काम फ्रांस के प्रसिद्ध रसायनज्ञ

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

लैवोजियर ने किया । लैवोजियर ने ही सबसे पहले आक्सीजन की विधिवत् खोज की और उसने ही उसे आक्सीजन नाम प्रदान किया ।

विज्ञान के क्षेत्र में लैवोजियर की सबसे महत्वपूर्ण देन यह है कि उसने रासायनिक तत्वों को आधुनिक परिभाषा प्रदान की, उसने तत्वों का वैज्ञानिक नामकरण और वर्गीकरण किया तथा उनको चार वर्गों में बाँटा—(१) आक्सीजन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन जैसी गैसें (२) गन्धक, फास्फोरस और कार्बन जैसे तत्व जो आक्सीकृत होने पर अम्ल बनाते हैं (३) धातुएँ और (४) अर्थ्स । आक्सीजन, हाइड्रोजन और नाइट्रोजन तीनों नाम लैवोजियर पद्धति के परिचायक हैं । लैवोजियर ने Hydrogene (जो अंग्रेजी में Hydrogen हो गया) को ग्रीक शब्द Hydro (पानी) में genes (पैदा करने वाला) प्रत्यय लगाकर बनाया । उसने Oxygene (अंग्रेजी में Oxygen) को ग्रीक के Oxys (तेज) में genes प्रत्यय लगाकर तेज खार पैदा करने वाले के अर्थ दिये अर्थात् अम्ल पैदा करने वाला परन्तु उसका यह विचार बाद में गलत सिद्ध हुआ कि आक्सीजन अम्ल निर्माता है । इसी पद्धति पर १७९० ई० में फ्राँसीसी रसायनज्ञ चैपटल (Chaptel) ने Nitrogen शब्द Niter में Genes प्रत्यय जोड़ कर बनाया अर्थात् नाइटर पैदा करने वाला । यद्यपि लैवोजियर ने इसको Azote नाम दिया था जो ग्रीक शब्द Zote (जीवन) में a (नहीं) उपसर्ग लगा कर बनाया गया था अर्थात् जीवनहीन । लैवोजियर के (Azote) नाम के कारण ही आज भी जैव-रसायन में अनेक नाइट्रोजनधारी पदार्थ Azo compounds, Diazo compounds, hydrazo compounds और azoniam compounds कहलाते हैं ।

लैवोजियर आधुनिक अर्थों में २३ तत्वों को ही ठीक-ठीक पहचान सका । उसने डी मौर्वे और बर्थोलेट के सहयोग से एक नई रासायनिक शब्दावली का निर्माण किया और १७८७ ई० में यह A new Chemical nomenclature (एक नयी रासायनिक शब्दावली) के नाम से प्रकाशित हुई । इसमें उसने विभिन्न पदार्थों को उनकी रासायनिक रचना के आधार पर नामकरण करने

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

की नई पद्धति चालू की। जैसे चाक (Chalk) को उसने कैल्शियम कार्बोनेट, क्विकलाइम (Quicklime) को कैल्शियम आक्साइड, नमक के तेजाब को हाइड्रोजन क्लोराइड आदि नाम दिये। सम्पूर्ण वैज्ञानिक जगत् में अब यही नाम चलते हैं, फिर भले ही विभिन्न भाषाओं में इनके नाम कुछ भी क्यों न हों। इस सुधार ने रासायनिक शास्त्र की प्रगति को अत्यधिक तेजी प्रदान कर दी, क्योंकि इससे पूर्व कीमियागरों ने ऐसे कल्पनाशील, बेहूदे तथा बेढंगे नाम प्रचलित कर रखे थे, जो अर्थहीन थे। १७८६ ई० में उसने अपना शास्त्रीय ग्रन्थ Elementry treatise on Chemistry लिखा, जो बहुत लोकप्रिय हुआ।

सन् १८०८ ई० में डाल्टन ने परमाणु सिद्धान्त का प्रतिपादन किया और इस को रसायन-दर्शन की नई पद्धति नाम से अनेक भागों में १८०८ ई० से १८२७ ई० तक प्रकाशित किया। एटम शब्द को उसने नये अर्थ प्रदान किये अर्थात् प्रत्येक पदार्थ एक सी समान इकाइयों का बना होता है। ये इकाइयाँ अविभाज्य हैं और इनको नष्ट नहीं किया जा सकता। इनको उसने परमाणु एटम) का नाम दिया और कहा, एक तत्व के सभी एटम समान होते हैं और दो तत्वों के एटम भिन्न होते हैं।

एवेगेडरो ने १८११ ई० में परमाणुवाद का और अधिक विकास किया। उसने कहा कि किसी भी रासायनिक प्रक्रिया में भाग लेने वाली सबसे छोटी इकाई परमाणुओं का समूह होता है। इसको उसने मोलीक्यूल या अणु नाम दिया। लैटिन में मोलीक्यूल के अर्थ छोटा द्रव्यमान होते हैं। बरजीलियस ने १८११ ई० में हजारों पदार्थों के अणुभार को निकालने का काम किया। उसने यह भी कहा कि परमाणुओं का एक समूह जिसे उसने रेडीकल नाम दिया, इस प्रकार व्यवहार करता है जैसे कि कोई वह एक तत्व का परमाणु हो। जैसे SO_4 या सलफेट, CO_3 या कार्बोनेट। यद्यपि १८०० ई० में फ्रांसीसी रसायनज्ञ गेल्यूसक ने भी Radical शब्द का इसी अर्थ में उपयोग किया था। उससे पूर्व लैवोजियर के सहयोगी डा० मार्वे ने Radical को अम्ल मूल के रूप में उपयोग किया था, जो लैटिन के Radix (मूल) शब्द से बनाया गया था।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

उसने ही लैवोजियर की रासायनिक पारिभाषिक शब्दावली का विकास किया। उसने सभी तत्वों के लैटिन नामों के प्रथम कैपीटल अक्षरों से उनको संक्षेप में व्यक्त करने की प्रथा डाली। जैसे कापर को लैटिन के Cuprum के Cu से, लोहे को लैटिन के Ferrum के Fe से व्यक्त किया। उसने ही एक संयुक्त पदार्थ में अलग-अलग तत्वों से परमाणुओं को लिखने की प्रथा शुरू की, जिसे हम आज पदार्थ का सूत्र या फारमूला कहते हैं जैसे तूतिया को $CuSO_4$ या कापर सल्फेट।

सन् १७८१ ई० में अंग्रेजी ज्योतिर्विज्ञ विलियम हरशेल ने एक नया ग्रह खोज निकाला और उसका नाम Uranus (यूरेनस) रखा जो ग्रीक देवता Ouranos शब्द से बनाया गया था। सन् १७८७ ई० में जर्मन रसायनज्ञ क्लेप्रोथ ने पिच ब्लैंड नाम के एक काले खनिज से एक नई धातु खोज निकाली। उसने इस नयी धातु का नाम नये उपग्रह Uranus के नाम पर Uranium रख दिया।

ठीक इसी तरह १९४० ई० में दो अमरीकन वैज्ञानिकों ने दो नये तत्व खोज निकाले। उन्होंने भी उपर्युक्त परम्परा के अनुसार इनका नाम दो नये खोजे गये ग्रहों Neptune (आठवां ग्रह और रोमवालों का सागर का देवता) और Pluto (नवां ग्रह और पाताल लोक के ग्रीक देवता) के नाम पर क्रमशः Neptunium और Plutonium रखा।

सन् १८१४ ई० में बरजीलियस ने एक नये तत्व जिसके बारे में १८०२ ई० से वैज्ञानिक जगत् में विवाद खड़ा हुआ था, का नाम Tantalum मान लिया जो ग्रीक पौराणिक कथाओं के Tantalus राजा के नाम पर रखा गया था क्योंकि जैसे Tantalus पर पानी का प्रभाव नहीं पड़ा था, उसी तरह Tantalum धातु पर किसी भी अम्ल का कोई प्रभाव नहीं पड़ता। बाद में स्वेडिश रसायनज्ञ कार्ल गुस्टैव ने इसी परम्परा में अपने खोजे हुए नये तत्व का नाम ग्रीक शब्द Lanthanein (दृष्टि से ओझल हो जाना) से Lanthanum रखा, क्योंकि उसके लिये इस तत्व को बिलगाना अत्यधिक कठिन हो गया था। सन् १८८६ ई०

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

में इस प्रकार फ्रांसीसी रसायनज्ञ लैकोक ने अपने नये तत्व का नाम ग्रीक शब्द Dysprositos (कठिनता से प्राप्त करना) से Dysprosium रखा।

सन् १८३४ ई० में जर्मन रसायनज्ञ इलहार्ट ने बैनजीन पदार्थ को प्रयोगशाला में बनाया और उसका नाम Benzin रखा। बैनजीन शब्द का विकास हिन्देशिया के एक वृक्ष बैनजोइन (Benzoin) से हुआ है, जिससे एक रालधारी पदार्थ गम बैनजोइन प्राप्त होता है। इस राल से एक अम्ल बैनजोइक अम्ल आसानी से मिल जाता है। दूसरे जर्मन रसायनज्ञ लिबिग ने कहा कि 'in' अन्ताक्षरों वाले पदार्थों में नाइट्रोजन होता है, इसलिये इसका नाम Benzol रखा जाये। लेकिन ol अन्ताक्षर अलकोहलों में होता है। इसलिये इंगलैंड, फ्रांस और अमरीका में ol के स्थान पर ene सुझाया गया जो आमतौर पर Hydrocarbons का संकेत होता है। १८३७ ई० में फ्रांसीसी रसायनज्ञ अगस्टेलौरेन्ट ने जर्मन वैज्ञानिक जगत् के Benzin और Benzol के विवाद से ऊपर उठकर इसका नाम Phenol सुझाया, जो ग्रीक शब्द Phainein (चमकाना) शब्द से बना है। आज जिस बैनजीन अणु में कोई OH (हाइड्रोक्सल) वर्ग होता है, उस पदार्थ को Phenol कहते हैं।

सर हम्फ्री डेवी ने विद्युतधारा द्वारा पोटाश और कास्टिक सोडा जैसे क्षारों को क्रमशः उनके तत्वों पोटाशियम, आक्सीजन और हाइड्रोजन तथा सोडियम, आक्सीजन और हाइड्रोजन में विघटित करने का काम (१८०७-८ ई०) किया। उसी ने इन तत्वों को पोटाशियम, सोडियम, बेरियम, स्ट्रोन्शीयम, केलशियम और मैगनेशियम नाम प्रदान किये। इन नामकरणों का आधार उसने उन संयुक्तों को बनाया, जिनसे यह तत्व प्राप्त होते थे जैसे पोटाश से पोटाशियम, सोडा से सोडियम, बैरायटा, से बेरियम, स्ट्रोंशिया से स्ट्रोन्शियम और मैगनेशिया से मैगनेशियम। सन् १८१० ई० में डेवी ने एक हरे रंग की गैस का पता लगाया और इसको क्लोरीन (ग्रीक का Chloros=हरा) नाम दिया। सन् १८१३ ई० में डेवी ने अपनी पुस्तक 'ऐलीमेन्ट्स आफ एगरीकल्चरल केमिस्ट्री' लिखी। अंग्रेजी भाषा में ऐलीमेन्ट्स शब्द का प्रयोग आधुनिक रासायनिक

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

ग्रर्थों में सबसे पहले उसने इसी पुस्तक में किया ग्रौर उसने ४७ तत्वों को पहचाना। सन् १८१४ ई० में जर्मन के एक ऐनक वाले वोन फ्रॉनहाफर ने सूर्य के वर्णक्रम (Spectrum) में कुछ काली रेखायें देखीं। इनको विज्ञान में ग्राज भी फ्रॉनहाफर रेखायें (Fraunhoffer lines) कहा जाता है। सन् १८५६ ई० में स्पेकट्रोस्कोप (वर्णक्रमदर्शी) के निर्माण से विभिन्न नये तत्वों का पता लगाना बड़ा ग्रासान हो गया। इसका निर्माण बुन्सन ने १८६० ई० में किया था। इसकी सहायता से रूबीडियम ग्रौर सीजियम जैसे तत्वों का पता लगाया गया। बाद में दूसरे शोधकर्त्ताग्रों ने इसकी सहायता से थेलियम, इंडियम ग्रौर गैलियम का क्रमशः १८६२ ई०, १८६४ ई० ग्रौर १८७५ ई० में पता लगाया।

सन् १८६८ में भारत में सम्पूर्ण सूर्य ग्रहण पड़ा। फ्रांसीसी ज्योतिर्विज्ञ जैनसेन ने ग्रहण काल में सूर्य प्रकाश को एक बिल्लोरी काँच में प्रवेश कराया तो उसने देखा कि सतरंगे वर्णक्रम में एक पीली रेखा ऐसी है, जिसको वह पहचान नहीं सकता कि यह किस तत्व की है। ग्रंग्रेजी ज्योतिर्विज्ञ नारमन लाकर ने इस नये तत्व का नाम हिलीयम रखा जो ग्रीक शब्द Helios (सूर्य) से बना है। सन् १८९५ ई० में रैमजे ने हिलीयम का प्रयोगशाला में निर्माण कर लिया। इससे पूर्व रैमजे १८९४ ई० में वायु में एक ग्रौर गैस खोज चुका था, जिसका उसने Argon नाम रखा। यह ग्रीक शब्द Ergon (कार्य) में A (नहीं) उपसर्ग लगाने से बना है ग्रर्थात् निकम्मा। सचमुच में रासायनिक दृष्टि से ग्रारगन निष्क्रिय होता है। सन् १८९४-१८९८ ई० के बीच रैमजे ने वायु में तीन नयी गैसें ग्रौर खोज लीं, जिनके नाम उसने रखे—(१) Neon जो ग्रीक शब्द Neos (नया) से बना है (२) Krypton जो ग्रीक शब्द Kryptos (छिपा हुग्रा) से बना है, ग्रौर (३) Xenon जो ग्रीक शब्द Xenos (ग्रजनबी) से बना है। सन् १९०० ई० में जर्मन भौतिकविज्ञ फ्रिड्रिक ग्रर्नेस्ट डोर्न ने रेडियम तत्व से निकली एक गैस का नाम रेडन (Radon) रखा।

सन् १८६४ ई० में जोन एलेगजेन्डर रेना न्युलैंड को पता चला कि सभी ज्ञात तत्वों को उनके परमाणुभारों के ग्रनुसार सजाया जाये तो कुछ निश्चित ग्रन्तर

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

के बाद तत्वों में कुछ समान रासायनिक गुण-धर्म फिर प्रगट होने लगते हैं। १८६९ ई० में रूसी रसायनशास्त्री मैंडलीफ ने उपरोक्त विचार के अनुसार ही तत्वों के वर्गीकरण को आधुनिक रूप प्रदान किया जो अब मैंडलीफ टेबिल के नाम से प्रसिद्ध है। एक पृष्ठ की यह सारणी रसायनशास्त्र और विशेषरूप से तत्वों का शब्दकोश कहा जा सकता है, क्योंकि इसको देखने से तत्वों के बारे में काफी सूचनायें प्राप्त हो जाती हैं। सम्भवतः संसार का और कोई भी शब्दकोश इतने सूक्ष्म स्थान में इतनी बृहत् सूचना नहीं दे सकता। यह आश्चर्य भी वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण की पद्धति का ही परिणाम है। इस प्रकार रसायनशास्त्र की पारिभाषिक शब्दावली और उसके तत्वों के वर्गीकरण का काम अभी लगभग ९० वर्ष पूर्व पूरा हुआ है।

सन् १८९५ में मैडम क्यूरी ने एक नये तत्व की खोज की और उसका नाम अपने देश पोलैंड के नाम पर Pollinium रखा। १८९६ ई० में उसने अपने पति पियरेक्यूरी के साथ मिलकर इस बात का पता लगाया कि यूरेनियम से मुक्त विकिरण प्रकाश-तेज अत्यधिक शक्तिशाली होता है। क्यूरी दम्पति ने इस प्रक्रिया को Radioactivity नाम दिया। उसी वर्ष इन्होंने एक और नया तत्व खोज निकाला, जिसमें से यूरेनियम की तुलना से भी कहीं अधिक तीव्र और शक्तिशाली विकिरण निकलते थे। अतः इन्होंने इसका नाम Radium रखा। १८९९ ई० में फ्रांसीसी रसायनज्ञ एन्ड्रे ने एक और रेडियो-एक्टिव तत्व की खोज की और उसका नाम Actinium रखा जो ग्रीक शब्द Aktis (किरण) शब्द से बनाया गया है।

सन् १९०१ ई० में जापानी जैव रसायनज्ञ Jokichi Takamine ने ग्रन्थियों में उपस्थित एक ऐसे पदार्थ का पता लगाया जो कुछ इन्द्रियों में कुछ विशिष्ट क्रियाओं के लिये उत्तेजना पैदा कर देता था। ऐसे पदार्थों का नाम होरमोन (ग्रीक शब्द Horman=गति प्रदान करना) रखा गया।

सन् १९१२ ई० में अमरीकी जैव रसयानज्ञ कैजीमीर फंके ने देखा कि चावल की भूसी में एक ऐसा पदार्थ मौजूद है जो बैरीबैरी रोग को रोक देता है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इस पदार्थ को Amine कहा गया। इस प्रकार के जितने भी रोगनिवारक पदार्थ थे, उनको फंक ने एमाइन वर्ग का ही समझा और उनका नाम Vitamine रखा जो लैटिन Vita शब्द (जीवन) से बना है और जिसमें Amine जोड़ दिया गया है। इस तरह Vitamine के अर्थ हुए जीवन के एमाइन। बाद में पता चला कि इनमें एमाइन वर्ग नहीं होता। पर विटामिन शब्द काफी चल गया था, इसलिये Vitamine का e अक्षर उड़ा दिया गया ताकि वैज्ञानिकों को यह भ्रम न रहे कि विटामिनों में Amine भी होता है। तब से इसकी वर्तनी Vitamin है।

सन् १९३० ई० में कैंडल ने कुछ होरमोन बिलगाये और उसने इनमें से एक का नाम १९४८ ई० में कोर्टीसोन रखा।

सन् १९३१ ई० में यूरे और उसके सहयोगियों ने हाइड्रोजन का एक विचित्र समस्थानिक खोज निकाला और इसको Deuterium (डियूटिरियम) (ग्रीक Deuteros=दूसरा) नाम दिया। १९३४ ई० में हाइड्रोजन के एक और समस्थानिक का नाम ट्रीटियम Tritium (ग्रीक Tritos=तीसरा) रखा गया।

तत्वों को व्यक्तिवाचक अथवा स्थानवाचक नाम देने की प्रथा अभी तक चली आती है। १९३९ ई० में फ्रांसीसी रसायनज्ञ श्रीमती Peray ने जिस तत्व की खोज की, १९४६ ई० में उसका नाम फ्रांस के आधार पर Francicium फ्रैंसिसियम रक्खा गया। १९४४ ई० में अमरीकन रसायनज्ञों द्वारा खोजे गये तत्व का नाम अमरीशियम Americium रखा गया और १९५५ ई० में खोजे गये दो तत्वों का नाम आइन्स्टीन और फर्मी के नाम पर क्रमशः आईंस्टिनियम और फर्मीयम रक्खा गया।

आधुनिक भौतिकी शब्दावली

आधुनिक भौतिकी की आधारशिला रखने वालों में गैलीलियो, पैसकल, हुक, बायल और न्यूटन का नाम विशेषरूप से उल्लेखनीय है। गैलीलियो ने १६२४ ई० में, बायल ने १६६४ ई० में, हुक ने १६६५ ई० और ह्यूजन ने

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

१६६० ई० में यह मत प्रगट किया कि सभी बुनियादी भौतिक प्रक्रियाएँ जैसे ऊष्मा, प्रकाश, विद्युत और चुम्बकत्व सभी की भौतिक अर्थों में व्याख्या की जा सकती है।

सन् १५९२ ई० में गैलीलियो ने एक वायुताप-मापी बनाया, जिसको विकसित करके १६३२ ई० में जीन रे ने एक थर्मोस्कोप (Therm=ऊष्मा + Scope=मापी) बनाया। उसी का विकसित रूप थर्मामीटर (Therme=ऊष्मा + Metron=माप) में प्रकट हुआ। सन् १६४८ ई० में Pascal ने वायुदाबमापी का Barometer (ग्रीक भाषा में Baros=भारी, Meter=मापना) नाम दिया। सचमुच में यह वायु के भारीपन या दाब को ही नापता है। सन् १६८७ ई० में न्यूटन के गति के प्रथम नियम के अनुसार एक गतिवान पदार्थ को एक सीधी रेखा में तब तक चलते रहना चाहिये जब तक कि उस पर किसी बाहरी बल (Force) का प्रभाव न पड़े। इसी विचार की पृष्ठभूमि में Friction या घर्षण (लैटिन Fricare=रगड़ना) शब्द का विकास हुआ। गति का यह प्रथम नियम इनर्शिया (Law of Inertia) भी कहलाता है। यह Inert शब्द से बना है, जो स्वयं लैटिन के दो शब्दों (in=नहीं + ars=कला) से निर्मित हुआ है। सन् १६९० ई० में ह्यूजन ने प्रकाशकी पर अपनी पुस्तक Treatise on Light प्रकाशित की।

पारे वाला थर्मामीटर १७६४ ई० में जर्मन भौतिकविद् फैरनहाइट द्वारा ईजाद किया गया। फैरनहाइट द्वारा बनाया गया थर्मामीटर फैरनहाइट कहलाया और सैलशियस द्वारा बनाया गया थर्मामीटर सैलशियस कहलाया जो बाद में सैंटीग्रेड (लैटिन से Centum=100 + gradus=कदम) भी कहा जाने लगा। १९६० ई० में फिर सैंटीग्रेड स्केल को सैलीशियस स्केल का नाम दिया गया। १७९१ ई० फ्रांस ने राज्यक्रान्ति के बाद अतीत से सम्बन्ध विच्छेद करने का निश्चय किया और इसलिये उन्होंने नाप-तौल की इकाइयों को भी बदल दिया। उन्होंने नाप-तौल की नई इकाई का नाम मीटर (लैटिन metrum=माप) रखा। आज सारे संसार में यह मीट्रिक पद्धति के नाम से प्रसिद्ध है। मीटर में ग्रीक डैका (deka=दस), हैकाटन (Hekaton=सौ) और किलोली

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(Chilioi=हजार) लगाकर डैकामीटर, हैक्टोमीटर और किलोमीटर शब्द बनाये गये। इसी प्रकार मीटर में लैटिन शब्द डैसम (Decem=दस), सैंटम (Centum=सौ), मिली (Mille=हजारवाँ) लगाकर डैसीमीटर, सैंटीमीटर और मिलीमीटर शब्दों का निर्माण हुआ।

सन् १७६० ई० में जोसफ ब्लैक ने Temperature (ताप) और Heat (ऊष्मा) के अर्थों का अन्तर निश्चित किया और ऊष्माधारिता के लिये (Capacity for Heat) शब्द बनाया, जिसे आजकल हम विशिष्ट ऊष्मा (Specific Heat) कहते हैं। उसने गुप्त ताप के लिये भी Latent Heat का नाम दिया। १७६७ ई० में प्रिस्टले ने विद्युत शास्त्र पर अपनी पुस्तक विद्युत का इतिहास और उसकी वर्तमान स्थिति (History and present state of electricity) प्रकाशित की।

सन् १७७८ में भाप इंजन के आविष्कारक वाट ने सामान्य भाषा के ड्यूटी (Duty) शब्द को अपने काम के लिये विशेष अर्थों में प्रयोग किया। इसको उसने काम करने की क्षमता और ईंधन की खपत के मात्रात्मक अनुपात के रूप में परिभाषित किया। व्यावहारिक रूप में किसी इंजन द्वारा एक बुशल कौल की खपत से प्रति फुट पानी को पौंडों में ऊंचा उठाने की मात्रा Duty थी। इससे उसने इंजन की शक्ति (पावर) अर्थात् काम करने की दर निकाली। इसी से आगे जाकर Horse Power शब्द का विकास हुआ। इस प्रकार 'ड्यूटी' और 'पावर' वाट द्वारा सामान्य भाषा से उधार लिये गये शब्द के उदाहरण हैं।

सन् १७८६ ई० में रमफोर्ड ने अपनी पुस्तक Enquiry Concerning the source of the heat which is exsited by fraction प्रकाशित की। उसने तापरोधक के लिये Insulated body शब्द प्रयुक्त किया।

सन् १७६६ में हम्फ्री डेवी के गुप्त ऊष्मा संबन्धी विचार प्रकाशित हुये। Devy safty lamp डेवी के नाम पर ही पड़ा। वह ऐसा व्यावहारिक लैम्प इसलिये बना सका, क्योंकि उसने लपट और ज्वाला (Flame) पर महत्वपूर्ण खोजें की थीं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सन् १८०० ई० में वोल्टा ने चांदी और जस्ते के मोटे पत्तरों को एक के ऊपर एक रखकर उनके बीच में नमक के घोल से भीगे पानी का कागज रख कर बिजली पैदा की। इस उपकरण का नाम तत्कालीन वैज्ञानिक जगत् में वोल्टाइक पाइल पड़ा और बाद में यही बैटरी कही जाने लगी। विज्ञान की अनेक खोजें करने के कारण वोल्टा को सम्मानित करने के लिये विद्युतबल की इकाई का नाम भी वोल्टा रखा गया। इसी प्रकार १८२० ई० में एम्पीयर का सम्मान करने के लिये विद्युतधारा-बल की इकाई का नाम एम्पीयर रखा गया और किसी चालक में एक निश्चित समय में बहने वाली विद्युतधारा की सम्पूर्ण मात्रा की इकाई को कोलम्ब के सम्मान में कोलम्ब कहा गया। वोल्टा, एम्पीयर और कोलम्ब इन तीनों ने ही विद्युत विज्ञान में अत्यधिक ऊंची खोजें की थीं।

सन् १८२२ ई० में फोरियर ने चालक पदार्थों में विद्युतवाहकता सम्बन्धी अध्ययन किया। ओहम ने ताप मात्रा के समान विद्युत मात्रा की भी कल्पना की और उसका नाम एलक्ट्रोस्कोपिक फोर्स रखा, जो आजकल Electro Motive Force (एलक्ट्रोमोटिव फोर्स) कहा जाता है। उसने ही विद्युतरोधकता विचार का पहली बार प्रतिपादन किया।

सन् १८२७ ई० में विद्युतरोधकता की इकाई का नाम आविष्कारक ओहम के नाम पर ओहम रखा गया और विद्युतचालकता की इकाई के लिये ओहम का उल्टा mho शब्द अपनाया गया।

फैरेडे ने अपने सभी व्यावहारिक सिद्धान्तों को अत्यधिक सरल भाषा में प्रस्तुत किया और उसने अनेक बड़े-बड़े सिद्धान्त गणित-सूत्रों को लागू किये बिना ही प्राप्त कर लिये। १८३० ई० में फैरेडे ने अणुओं (व्यूहाणुओं) के गतिशील अंशों को Ion (ग्रीक ienai=जाना) नाम दिया। इसी से बाद में Catien (Cat उपसर्ग) और Anion (ani उपसर्ग) नाम विकसित हुए।

सन् १८३१ ई० में फैरेडे ने इस बात की खोज की कि जब एक चुम्बक को धातु-तारों के गुच्छे के बीच में रख कर घुमाया जाता है तो तारों में बिजली पैदा हो जाती है। इसी सिद्धान्त पर उसने एक उपकरण बनाया, जिसको उसने

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

डाइनुमो इलैक्ट्रिक मशीन (ग्रीक dynamis=बल या शक्ति) अर्थात् बिजली पैदा करने वाली मशीन का नाम दिया। यह शब्द बाद में डाइनुमो हो गया। इसी सिद्धान्त पर आजकल बिजली पैदा करने वाले उपकरण को जेनरेटर (लैटिन Gigonere=पैदा करना) कहा जाता है। १८३४ ई० में फैरेडे ने धनाग्र को Anode, (एनोड ग्रीक Ana=ऊपर+Ode=मार्ग) और ऋणाग्र को Kathode (केथोड, ग्रीक Kata=नीचे+Ode=मार्ग) नाम दिया। उस समय यह विश्वास किया जाता था कि बिजली धनाग्र से ऋणाग्र की ओर जाती है। लेकिन सचाई यह है कि बिजली और विशेषरूप से इलैक्ट्रोन केथोड से एनोड की ओर जाते हैं।

फैरेडे ने 'लाइन्स आफ फोर्सज' नाम की पुस्तक लिखी, जिसमें उसने शक्ति-क्षेत्र और शक्तिरेखाओं (Lines of Forces) पर प्रकाश डाला। उसने चुम्बकीय क्षेत्र और रेखाओं की खोज की तथा उनको Lines of Force (शक्ति रेखा) तथा Field (शक्ति-क्षेत्र) नाम दिया।

सन् १८४३ ई०में जोल ने यह सिद्ध किया कि कार्यक्षमता की निश्चित मात्रा को ताप की निश्चित मात्रा में बदला जा सकता है और उसने कहा कि यदि एक Dyne (ग्रीक Dynamis=बल) बल किसी पदार्थ को एक सेंटीमीटर तक गति प्रदान कर सकता है तो किये हुए काम की मात्रा एक Erg अर्ग (ग्रीक Ergon=काम) होगी। काम करने की क्षमता रखने वाले पदार्थों में ऊर्जा या (Energy) रहती है। Energy ग्रीक Ergon शब्द से बना है। काम की मात्रा को व्यक्त करने के लिये अर्ग एक बहुत छोटी इकाई थी। साथ ही वैज्ञानिक परम्परा के अनुसार जोल को सम्मानित करने के लिये एक करोड़ अर्ग को एक जोल कहा गया।

सन् १८४३ ई० में ही जोल का प्रसिद्ध ऐतिहासिक अनुसंधान लेख On the Calorific effects of magenato electricity and on the mechanical value of heat प्रकाशित हुआ।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सन् १८४७ ई० में उसका लेख पदार्थ और जीवनशक्ति (Matter and living force) नाम से प्रकाशित हुआ। उसका शब्द living force बाद में energy हो गया। उसने कहा कि ताप और जीवनशक्ति दोनों एक दूसरे में किसी बिना हानि के परिवर्तित हो सकते हैं। सामान्य भाषा के work (काम) को भी जोल ने ही विज्ञान के विशेष अर्थों में प्रयुक्त किया।

सन् १८५२ में लार्ड कैलविन ने अपना प्रसिद्ध अनुसंधान लेख Dissipation of Mechanical energy (यांत्रिक ऊर्जा का क्षय) प्रकाशित किया, यद्यपि थोमस यंग १८०७ में ही Mechanical energy शब्द इस्तेमाल कर चुका था। कैलविन के नाम से ही निरपेक्ष तापमापी पद्धति का नाम कैलविन स्केल पड़ा। उसने १८६० ई० में ताप की पदार्थों के अणुओं के वेग के रूप में व्याख्या की। उसने कहा कि—२७३·१८° सें० पर किसी भी पदार्थ में कोई गति नहीं रहती। इसलिये इस स्थान पर ताप वास्तविक रूप में शून्य हो जाता है, और उसने इसका नाम Absolute (निरपेक्ष, लैटिन में Ab=से+Salvere=मुक्त अर्थात् सभी बंधनों से मुक्त Zero) रखा।

सन् १८६० ई० में रोंटजन द्वारा खोजी गयी किरणों का नाम रोंटजन किरण रखा गया। यह बाद में इन किरणों को रोंटजन द्वारा दिया गया नाम एक्सरे अधिक प्रचलित हो गया।

सन् १८६२ ई० में क्लार्क मैक्सवेल ने फैरेडे के शक्तिरेखाओं के विचार पर काम करते हुए यह सिद्ध किया कि विद्युत चुम्बकीय शक्ति भी प्रकाश की तरह तरंगों में निश्चित वेग से चलती है और १८६४ ई० में उसने अपना यह प्रसिद्ध सिद्धांत On a dynamical theory of the electro magnetic field प्रकाशित किया। १८६७ ई० में उसने सिद्ध कर दिया कि इन तरंगों का वेग भी प्रकाशवेग जितना ही होता है।

सन् १८७० ई० के आस-पास वैज्ञानिक सोचने लगे थे कि जैसे पदार्थ परमाणुओं का बना होता है उसी तरह से विद्युत भी छोटे-छोटे कणों की बनी होती है। इसीलिये १८८१ ई० में स्टोनी ने इन कणों में उपस्थित विद्युत की मात्रा को

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इलैक्ट्रोन (ग्रीक Elektron=बिजली पैदा करने वाली राल अम्बर) का नाम दिया। बाद में विद्यु तकणों को ही एलैक्ट्रोन कहा जाने लगा। आगे जाकर सन् १९३२ ई० में एन्ड्रूसन ने एक ऐसे कण की खोज की जिसमें इलैक्ट्रोन के विपरीत बिजली थी, इसलिये इसने इसका नाम पोजीट्रोन (Positron) रखा। भाषा विज्ञान की दृष्टि से इनका नाम पोजीटिव (Positive) से पोजीटोन (Positon) होना चाहिये था किन्तु आर (r) अक्षर इलैक्ट्रोन (Electron) से समानता बनाने के लिये लगा दिया गया।

सन् १८७७-७८ ई० में बैरन रैले ने अपनी पुस्तक ध्वनि के सिद्धान्त (The Theory of sound) प्रकाशित की थी, जिसमें उसने ध्वनि की पदार्थ की यांत्रिकतरंगों के रूप में व्याख्या की थी।

सन् १८८७ ई० में जे० जे० थोमसन ने सबसे पहले इलैक्ट्रोन की खोज की थी और उसको कौरपुसल (Corpuscles, लैटिन Corpusculum=सूक्ष्म पदार्थ) का नाम दिया था। बाद में इसको स्टोनी ने Electron में बदल दिया। मारकोनी ने १९०४ ई० में Thermo ionic valve (Therm=ऊष्मा+ion =कण+ic प्रत्यय, लैटिन valve=खुलने वाला द्वार) का आविष्कार और नामकरण किया।

सन् १८८९ ई० में बैक्वैरल ने यूरेनियम विकिरण का अध्ययन करते समय यह पाया कि उसमें दो प्रकार की किरण हैं और उसने उनको A किरण और B किरण नाम दिया क्योंकि वह उनकी प्रकृति से अनभिज्ञ था। प्रसिद्ध भौतिक-विद् रदरफोर्ड ने A और B के स्थान पर ग्रीक अक्षर Alpha और Beta इस्तेमाल किये और उसने इनको Alpha और Beta किरण कहा।

सन् १९०० ई० में फ्रांसीसी भौतिकविद् विलार्ड ने यूरेनियम विकिरण से निकली तीसरी किरण का पता लगाया और रदरफोर्ड ने ग्रीक के तीसरे अक्षर Gamma से इसको गामा किरण नाम दिया।

सन् १९०५ ई० में आईंस्टीन ने अपने जगत् प्रसिद्ध सिद्धान्त सापेक्षवाद के

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

लिये रिलेटिविटी (लैटिन re=पीछे+Lotus=ले जाया गया अर्थात् अपने निरीक्षणों की अन्य पदार्थों के साथ तुलना करना) नाम दिया।

सन् १९०६ ई० में रदरफोर्ड को पता चला कि परमाणु के प्रोट्रोन और न्यूट्रोन जैसे भारी सब कण उसके केन्द्र के छोटे से भाग में स्थिर होते हैं। उसने इसका नाम Nucleus (नाभिक) रखा। १९२० ई० में उसने नाभिक में स्थित परमाणु कणों को प्रोट्रोन (ग्रीक Protos=प्रथम) नाम दिया।

सन् १९१३ ई० में सौडी ने एक ही तत्व के अलग-अलग भौतिक गुण वाले अंशों को आइसोटोप (ग्रीक Isos=समान+Topos=स्थान) नाम दिया।

सस् १९२५ ई० में रौबर्ट एन्ड्रयूज मिलिकन ने ब्रह्मांड किरणों के लिये कॉस्मिक (Cosmos=नियमबद्ध, ग्रीक लोग ब्रह्मांड को नियमबद्ध समझते थे) किरण नाम का शब्द गढ़ा।

सन् १९३० ई० में अमरीकन भौतिकविद् लोरेंस ने परमाणु को अत्यधिक गति प्रदान करने वाला उपकरण बनाया, जिसको उसने साइक्लोट्रोन (ग्रीक Cyklos=रथ+Tron=एक प्रत्यय) नाम दिया। Tron प्रत्यय इलैक्ट्रोन, पोजिट्रोन, न्यूट्रोन आदि में लगे होने के कारण ही इस्तेमाल किया गया।

सन् १९३५ ई० में पहला परखाऊ रडार केन्द्र चालू हुआ और रडार शब्द का निर्माण भी हुआ। यह शब्द Radio Directing and Ranging नाम के उपकरण के प्रथम अक्षरों (RA,D,A और R) से बनाया गया था।

सन् १९३८ ई० में औटोह्वन और स्ट्रामैन ने यूरेनियम से परीक्षण करते हुये पाया कि जब न्यूट्रोन यूरेनियम नाभिक पर आक्रमण करते हैं तो बेरियम तत्व प्राप्त होता है। जर्मन भौतिकविद् श्रीमती लिजेमिटनर (Lisemitner) द्वारा बताई गई यह बात अमरीका में हुए परीक्षणों द्वारा सत्य पायी गयी कि न्यूट्रोन द्वारा हमला करने पर यूरेनियम-नाभिक दो भागों में बँट जाता है, और इस नाभिकीय प्रक्रिया को फिशन (Fission) (लैटिन Fissio=तोड़ना) नाम दिया गया।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सन् १९४० ई० में एक और भौतिकविद् क्रस्ट (Krest) ने इलैक्ट्रोन को अत्यधिक गति प्रदान करने वाला उपकरण बनाया और इसका नाम बीटा इलैक्ट्रोन रखा क्योंकि इलैक्ट्रोन और कुछ नहीं बीटा किरणें ही होती हैं।

आजकल कृत्रिम उपग्रहों में आकाशीय बातों का ज्ञान प्राप्त करने के लिये अनेक उपकरण रखे जाते हैं। इनको टैलीमीटर (ग्रीक में Tele=दूर Metre =मापना) कहते हैं।

आजकल जो प्राणघातक अस्त्र तैयार हुये हैं उनमें Ballistic missiles और Guided Missiles मुख्य हैं। Ballistic ग्रीक शब्द Ballion (फैंकना) से बना है। इसलिये Ballistic Missiles वे हुये जो रौकेट द्वारा फैंके जाते हैं और Guided वे हुये जो रेडियो तरंगों द्वारा निर्देशित किये जाते हैं।

सन् १९५१ ई० में I.C.B.M. शब्द (Inter Continental Ballistic Missiles) भी निर्मित हुआ था। रौकेट द्वितीय महायुद्ध काल में विकसित हुआ और तभी इसका नामकरण हुआ। Sputnik शब्द कृत्रिम उपग्रह के लिये रूस ने बनाया। रूसी भाषा में इसके अर्थ होते हैं—वह जो किसी दूसरे के साथ यात्रा करे। Sputnik पृथ्वी के साथ उसके चारों ओर यात्रा करता है।

अभी हाल में दो रूसी भौतिकविदों (Nikolay Basov और Aleksander Prochord) और एक अमरीकन भौतिकविद् (Charles Ward Touwnes) को प्रकाशकी के मेजर-लेजर के सिद्धान्त पर औसीलेटर और एम्पलीफायर बनाने के सिद्धान्त पर नोबल पुरस्कार मिला है, जिन्होंने Maser नाम के सिद्धान्त को विकसित किया है। Maser शब्द Molecular Amplification by Stimulated Emmission of Radiation के प्रथम अक्षरों MASER से बना है।

रसायनशास्त्र में और विशेषरूप से जैविक-रसायन में अत्यधिक बड़े-बड़े पारिभाषिक शब्द होते हैं। इन शब्दों को सूत्रों द्वारा व्यक्त किया जाता है। जनसाधारण के लिये उनके आरम्भिक अक्षरों को लेकर अक्षर बना दिये जाते

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

हैं जैसे TNT (Trinitrotolulune) और DDT (Dichloro di Phenyl Trichloro Ethane)। यह परम्परा सम्भवतः अब भौतिकी में भी चल पड़ी है। RADAR, ICBM और MASER इसके उदाहरण हैं।

आधुनिक युग के गणितज्ञ और उनके प्रकाशन

न्यूटन न केवल बहुत बड़ा वैज्ञानिक था, वरन् वह बहुत बड़ा गणितज्ञ भी था। कैम्ब्रीज विश्वविद्यालय में वह गणित का ही प्रोफैसर था। किन्तु उससे पूर्व भी यरोप में अनेक बड़े गणितज्ञ हो चुके थे। बाद में भी अनेक बड़े गणितज्ञ हुए हैं। १९०० ई० तक हुए कुछ प्रसिद्ध गणितज्ञों और उनके प्रकाशकों का संक्षिप्त विवरण इस प्रकार है :—

पासकल (Pascal, Bloise 1623-1662) : इनकी एक पुस्तक Treatise on Figurate Numbers इनकी मृत्यु के बाद सन् १६६४ में छपी।

फरमैट (Fermat, Pierrede 1601-1665) : इन्होंने दृढ़ संख्याओं के अनेक सिद्धान्त बनाए।

जॉन पेल (John Pell 1610-1685) ने रान (Rohn) के बीजगणित का अनुवाद किया।

जॉन क्रिश्चियन वन (John Christian Von 1671-1754) : हाल और मार्बर्ग (Marburg) में गणित के प्रोफैसर थे। विद्यार्थियों के लिये गणित की पाठ्य पुस्तकें लिखी हैं।

यूलर (Euler, Lionhard 1707-1783) : अपने समय में अद्वितीय सिद्धान्त और गणित के पण्डित थे।

क्लैरौट (Clairout, Alexis Clande 1713-1765) ने वक्र क्षेत्रों पर काफी काम किया है।

लाग्रेंज (Lagrange, Joseph Louis, Comte 1736-1813) अपने समय में अद्वितीय गणित के पण्डित थे। गणित के अनेक सिद्धान्तों की इन्होंने स्थापना की।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

डिरिक्लेट (Dirichlet, Petro Gustov Lejeune 1805-1859) : दृढ़ संख्या पर बहुत कुछ लिखा है। गोटिंजन में गास (Gauss) के बाद गणित के प्रोफैसर थे।

डि मार्गन (De Morgan, Augustus 1806-1871) : सन् १८२८ ई० में लण्डन यूनिवर्सिटी में गणित के प्रधान अध्यापक हुए थे। बीजगणित में बड़े निपुण थे।

कुम्मर (Kummer 1816-1893) ने मिश्रित संख्या (अ + क $\sqrt{-1}$) और दृढ़ संख्या पर अनेक ग्रन्थ लिखे।

रेगिग्रामान्टनस (Regiomontanus, Johannes Muller 1436-1476): गणित और सिद्धान्त में बड़े निपुण थे। बहुत से ग्रीक ग्रन्थों का अनुवाद किया है। सबसे पहले इन्हीं की बनाई त्रिकोणमिति स्कूलों में पढ़ने के लिये नियत की गई।

अलबर्ट डूवर (Albrecht Duver 1471-1528) : वक्र (Curves) क्षेत्रों की नई रीति की खोज की।

बर्गो के ल्यूकस (Lucas de Borgo 1450-1510) : इनका प्रधान गणित ग्रन्थ (Summa de Arithmetica, Geometrica Proporzioni eproperzionalito) सन् १४६४ ई० में वैनिस (Venice) में छपा था। इस में दो भाग हैं एक में अंकगणित और बीजगणित तथा दूसरे में रेखागणित है। यूरोप में यह सबसे पहली प्रकाशित गणित की पुस्तक है।

स्टिफेल (Stifel Michael 1486-1567) : इनकी गणित की पुस्तक (Arithmetic integra) सन् १५४४ ई० में प्रकाशित हुई।

विडमान्न (Widmann, Johann, Von Eger 1489) ने सबसे पहले जर्मन भाषा में बीजगणित बनाया। रेखागणित, पाटीगणित पर भी इनके ग्रन्थ हैं। इनकी एक पुस्तक Commercial Arithmetic १४८६ ई० में छपी थी।

आलबर्ट गिरार्ड (Albert Girard 1590-1634) ने समीकरण मीमांसा (Theory of Equations) नाम का ग्रन्थ लिखा।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

डिक्रोटेस (Descrotes, Renedu Perron 1596-1650) : एनालिटिकल ज्यामेट्री इन्होंने ही विकसित की है और बीजगणित के अनेक नये सिद्धान्त विकसित किये ।

वैटा (Vieta 1540-1603) : अपने समय में बीजगणित के बड़े विद्वान पंडित हुए । त्रिकोणमिति और रेखागणित पर भी इन्होंने अनेक ग्रन्थ लिखे ।

बर्गी (Burgi, Joost (Jobst) 1552-1632) : सबसे पहले इन्होंने ही एक पक्ष में अव्यक्त और व्यक्त रूपों को और दूसरे पक्ष में शून्य को रख कर गणित में समीकरण का रूप दिया । पक्ष के लिये Side और समीकरण के लिये Equation शब्द भी इन्होंने ही निश्चित किये ।

बाचेट (Bachet-de-Meziriae 1581-1638) : ये अपने गणित ग्रन्थ Problems Plaisants के कारण बहुत प्रसिद्ध हैं ।

औट्रेड (Oughtred, William 1574-1660) : इनके पाटीगणित और त्रिकोणमिति पर ग्रन्थ हैं ।

जी. पिकाक (Rev. G. Peacock, D. D. 1791-1858) : चलन कलन (Differential Calculus) पर कुछ उदाहरण और एक बीजगणित इन्होंने बनाया ।

पिटिस्कस (Pitiscus Bar tholomaens 1561-1613) : त्रिकोणमिति पर एक ग्रन्थ लिखा है ।

विकासमान देशों में वैज्ञानिक शब्दावली

अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली के विकास में संसार के प्रत्येक देश के वैज्ञानिकों ने योग दिया है । इन शब्दों के बनाने में अधिकांश वैज्ञानिकों ने यूरोप की प्राचीन भाषाओं लैटिन और ग्रीक का सहारा लिया है । इसका कारण भी स्पष्ट है क्योंकि आधुनिक विज्ञान का विकास आज से लगभग ३०० वर्ष पूर्व यूरोप में ही हुआ था और उस जमाने में लैटिन और ग्रीक ही सारे यूरोप की साहित्यिक भाषाएँ थीं, ठीक वैसे ही जैसे किसी जमाने में संस्कृत सम्पूर्ण शिक्षित

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भारत की भाषा थी और उस युग में भारतीय विज्ञान ने अपनी सम्पूर्ण शब्दावली इसी भाषा से प्राप्त की थी और आज भी नये वैज्ञानिक विचारों को व्यक्त करने के लिये अनेक वैज्ञानिक शब्द भारतीय भाषायें इससे ही प्राप्त करती हैं।

यूरोप में जब कभी किसी नये वैज्ञानिक शब्द की जरूरत हुई तो लैटिन और ग्रीक की धातुओं में उपसर्गों और प्रत्ययों को जोड़-तोड़ कर शब्दों की रचना कर ली गई। ये दोनों भाषायें इस क्षेत्र में इतनी क्षमतावान सिद्ध हुईं कि आज भी नये शब्दों को घड़ने में इनकी सहायता ली जाती है, यद्यपि अब ये साहित्य की भाषा नहीं रही हैं। हमारे देश में यही बात संस्कृत के लिए लागू होती है।

कुछ आधुनिक यूरोपीय भाषायें

उस जमाने में अंग्रेजी, फ्रैंच, जर्मन जैसी भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली का नितान्त अभाव था। १७ वीं शताब्दी के मध्यकाल में इन भाषाओं में भी वैज्ञानिक शब्द बनने लगे और तब संसार के वैज्ञानिकों का ध्यान अपनी ही भाषा में वैज्ञानिक शब्द बनाने की ओर गया। न्यूटन ने इसी भावनावश अपना ग्रन्थ 'आपटिक्स' अंग्रेजी भाषा में ही लिखा जिसका बाद में लैटिन में अनुवाद हुआ। यद्यपि इससे पहले उसने अपना प्रसिद्ध ग्रन्थ प्रिंसिपिया लैटिन में लिखा था। उस जमाने के अन्य यूरोपीय वैज्ञानिकों के बारे में भी यही बात लागू होती है। इस तरह पश्चिमी यूरोप की भाषायें धीरे-धीरे विज्ञान की भाषायें बनीं।

सन् १९१९ ई० से पहले पूर्वी यूरोप की भाषायें भी विज्ञान की भाषा नहीं थीं और उनको वहां के किसान ही बोलते थे। पर १९१९ ई० में जब पूर्वी यूरोप में अनेक स्वतंत्र राज्य बने तो वहां की भाषाओं को, विज्ञान और संस्कृति की भाषाएं बनाने का उत्तरदायित्व संभालना पड़ा। आयरलैंड में तो अनुवादकों के हाथ ही वहां की भाषा का निर्माण हुआ। उनको विज्ञान का साहित्य अपनी भाषा में लाने के लिये बिलकुल एक नई शब्दावली का निर्माण करना पड़ा। इस सम्बन्ध में उनको भी यह अनुभव हुआ कि अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

उधार लिये बिना काम नहीं चल सकता क्योंकि उच्च वैज्ञानिक ज्ञान, जैसे-न्यूक्लीयर भौतिकी, की चर्चायें करने के लिये अंतर्राष्ट्रीय शब्दावली का इस्तेमाल जरूरी हो जाता है।

वैज्ञानिकों के लिये अन्य व्यक्तियों की अपेक्षा यह बात अधिक महत्वपूर्ण है कि अपने विचारों और सिद्धान्तों को व्यक्त करने के लिये भाषा की कठि-नाइयां दूर हों और भाषा के अर्थ व्यापक तथा सुनिश्चित हों। यही कारण है कि सभी देशों में भाषा को सुधारने के आन्दोलन में वैज्ञानिक, टैकनोलोजिस्ट और भाषाशास्त्री महत्वपूर्ण योगदान कर रहे हैं। वैज्ञानिक क्षेत्र में सभी विकासमान देशों में समान अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली तथा समान अन्तर्राष्ट्रीय लिपि को मान्यता देने की प्रवृत्ति अधिक बलवती हो उठी है।

आधुनिक तुर्की भाषा और उसकी वैज्ञानिक शब्दावली

इस प्रवृत्ति के प्रभाव में ही, १९२८ ई० में आधुनिक तुर्की ने देश में विज्ञान और उद्योग की उन्नति के हित में उन्नत वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली और संशोधित लिपि की आवश्यकता को अनुभव किया। तुर्की ने रोमन लिपि अंगीकार की और वैज्ञानिक शब्दों की रचना में ग्रीक और लैटिन भाषाओं का सहारा लिया जो आधुनिक अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली का भी आधार है। तुर्की भाषा के रोमनीकरण से विज्ञान और टैक्नोलोजी के बारे में तुर्की जनता की विचारधारा में एक क्रांति सी हो गयी और कुछ ही समय में विज्ञान और टैक्नोलोजी के विभिन्न विषयों में शब्दावलियाँ और शब्दकोष तैयार कर लिये गये। इसके अलावा, बड़ी संख्या में वैज्ञानिक, तकनीकी प्रकाशन भी प्रस्तुत किये गये जो देश के औद्योगीकरण के लिए आवश्यक थे।

सन् १८९२ ई० में एक बहुभाषा कोष प्रकाशित हुआ जिसमें वैज्ञानिक, तक-नीकी और व्यापारिक शब्दों के पर्याय तुर्की, अंग्रेजी, फ्रांसीसी और इतालवी भाषाओं में दिये गये थे। १९२० ई० में तुर्की, फ्रांसीसी और अंग्रेजी भाषाओं में भौतिकी की एक शब्दावली प्रकाशित हुई जिसका एक परिशिष्ट १९२७ ई० में छपा। तुर्की के शिक्षा मंत्रालय ने १९३७ ई० में गणित का एक फ्रांसीसी-तुर्की

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

शब्दकोष भी प्रकाशित किया। इसके साथ-साथ फ्रांसीसी से तुर्की में विज्ञान तथा प्राणि-विज्ञान की शब्दावलियां भी प्रकाशित हुई।

इस प्रकार अन्तर्राष्ट्रीय प्रचलन से आये हुए विदेशी शब्दों को ग्रहण करके, स्थानीय मुहावरों से नये शब्दों की रचना कर, और रोमन लिपि अंगीकार करके तुर्की भाषा पूर्णरूप से आधुनिक वैज्ञानिक भाषा बन गई जिसमें प्रत्येक वैज्ञानिक विचार को सही-सही व्यक्त किया जा सकता है।

रूस और वैज्ञानिक शब्दावली

आज भारत में वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में विभिन्न भाषाओं की जो समस्या उपस्थित है ठीक वैसी ही समस्या रूस के सामने भी कुछ समय पहले उपस्थित हुई थी। भारत की तरह वहां पर भी १५ पूर्ण विकसित भाषायें और अनेक बोलियां हैं जो अपने उद्गम, लिपि और भाषा विज्ञान की दृष्टि से बहुत भिन्न हैं। युकरेनियन और वायलोरशियम, सलोविक भाषाकुल से, जार्जियन, काकेशियन, और उजबैक आदि यूरोलेटिक भाषाकुल से सम्बन्धित हैं। सभी भाषाओं की वर्णमाला में समानता लाने के लिये सोवियत संघ में ५० वर्णों की एक समान वर्णमाला काम में लायी जा रही है और वहां पर सैंकड़ों बहुभाषी शब्दकोष बना लिये गये हैं। सभी में अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली थोड़े-बहुत परिवर्तन के साथ अपना ली गई है।

रूस की सभी भाषाओं में प्रतिवर्ष बहुत बड़ी संख्या में वैज्ञानिक और टैक्नीकल साहित्य प्रकाशित किया जाता है। १९६३ ई० में सोवियत रूस में ७८ हजार पुस्तकें अलग-अलग विषयों पर प्रकाशित हुई जिनकी १२६.२ करोड़ प्रतियां छपी थीं। १५ रूसी गणतन्त्रों की राजभाषा को छोड़कर रूस की ४८ अन्य भाषाओं में भी यह साहित्य प्रकाशित हुआ। २९ विदेशी भाषाओं में भी रूस ने साहित्य प्रकाशित किया है। रूस में विज्ञान और उद्योग की प्रगति के साथ-साथ यहां पर टैक्नीकल और वैज्ञानिक साहित्य भी तेजी से बढ़ता जा रहा है। पिछले दस वर्षों में रूस में इस प्रकार के साहित्य की मात्रा दुगनी हो गई है। १९६३ में २९७५५ पुस्तकें टैक्नोलोजी उद्योग, यातायात और

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

संचार साधनों से सम्बन्धित विषयों पर प्रकाशित हुई। इस वर्ष इनकी १५.४ प्रकरोड़ प्रतियां बिकीं। सन् १९६३ में ६४३४ पुस्तकें विज्ञान के विभिन्न विषयों पर थीं, जिनकी १.२८ करोड़ प्रतियां छापी गईं। इसी वर्ष २१४३ पुस्तकें लोक विज्ञान पर प्रकाशित हुई, जिनकी ४.७ करोड़ प्रतियां छापी गई थीं।

सोवियत यूनियन दिन प्रतिदिन अन्य देशों के साथ वैज्ञानिक क्षेत्रों में सक्रिय सहयोग स्थापित कर रहा है। इसका फल यह हुआ है कि जहां रूसी भाषा में अनेक विदेशी भाषाओं के वैज्ञानिक ग्रन्थ अनूदित हो रहे हैं, वहां रूस का वैज्ञानिक साहित्य भी अमरीका, ब्रिटेन, फ्रांस, इटली, भारत, जर्मनी आदि में बड़े पैमाने पर प्रकाशित हो रहा है।

वैज्ञानिक और टैक्नोंलौजी के साहित्य को रूस की प्रत्येक भाषा में प्रकाशित करने के लिये उनमें समर्थ वैज्ञानिक शब्दावली मौजूद है, जिसके द्वारा विज्ञान के सूक्ष्मतम विचार भी व्यक्त किये जा सकते हैं। प्रत्येक गणराज्य में एक विज्ञान एकेडमी है, और सोवियत रूस की अलग से एक केन्द्रीय विज्ञान एकेडमी है। प्रत्येक विज्ञान एकेडमी द्विभाषी पत्रिकाएं (रूसी और राज्य की भाषायें) प्रकाशित करती हैं। इनमें केन्द्रीय विज्ञान एकेडमी की सहायता से आधुनिकतम सूचनाएं दी जाती हैं। प्रत्येक विज्ञान एकेडमी भौतिकी, रसायनशास्त्र, गणित, जैव-विज्ञान, औषधिशास्त्र और इंजीनियरिंग पर द्विभाषी पत्रिकाएँ प्रकाशित करती है।

सन् १८७० से पहले रूस में वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण का कार्य व्यवस्थित नहीं था। उसके बाद ही इस दिशा में काम को व्यवस्थित करने ने लिये कदम उठाये गये। सन् १९३३ में विज्ञान एकेडमी के अंतर्गत एक पारिभाषिक शब्दावली कमीशन बनाया गया। सन् १९५० तक ५६ विषयों पर पारिभाषिक शब्दावलियाँ तैयार की जा चुकी थीं। इसके बाद इन शब्दावलियों का आलोचनात्मक दृष्टि से परिवर्धन हुआ। सभी वैज्ञानिक विषयों पर आज द्विभाषी शब्दावलियाँ उपलब्ध हैं। अभी कुछ समय पहले यूनेस्कों ने एक सर्वेक्षण किया था जिससे पता चला कि रूसी वैज्ञानिकों में ६ लाख जर्मन, ५ लाख अंग्रेजी और ४ लाख

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

फ्रैंच भाषा पढ़ सकते हैं। इसके अर्थ यह हुए कि फ्रांस के कुल वैज्ञानिकों से दुगुने रूसी वैज्ञानिक फ्रैंच भाषा जानते हैं। कुल जर्मन वैज्ञानिकों से कहीं अधिक रूसी वैज्ञानिक जर्मन भाषा जानते हैं और संसार की सबसे बड़ी भाषा अंग्रेजी भाषा-भाषी वैज्ञानिकों का ३/५ वां भाग रूसी वैज्ञानिकों का है।

इससे पता चलता है कि रूस में वैज्ञानिक क्षेत्र में साहित्य और शब्दावली को कितनी अधिक मात्रा में अन्तर्राष्ट्रीय रूप मिल गया है।

आजकल सोवियत रूस में वैज्ञानिक एकेडमी के अन्तर्गत "एक्जैक्ट मैकेनिक्स और कम्प्यूटिंग टैकनीक संस्था" मशीनों द्वारा अनुवाद का काम कराने की खोज में बड़े व्यापक रूप से लगी हुई है। यहां पर रूसी, चीनी, आर्मेनियन, जार्जियन, यूक्रेनियन, हंगेरियन, अरबी, वियतनाम, अंग्रेजी, बर्मी, तुर्की और हिन्दी आदि में अनुवाद करने वाली मशीनों पर तेजी से काम हो रहा है। मशीनी अनुवाद के लिये पारिभाषिक शब्दावली सम्बन्धी अनेक समस्यायें सुलझाई जा चुकी हैं।

जापानी भाषा और वैज्ञानिक शब्दावली

जापानी भाषा में सैद्धान्तिक और व्यावहारिक विज्ञान की सभी शाखाओं के लिये उन्नत शब्दावली पायी जाती है। लगभग ६० वर्ष पूर्व सम्राट भेजी के शासनकाल में पाश्चात्य वैज्ञानिक विचारधारा से जापान का सम्पर्क हुआ था। उस समय जापानी संस्थाओं में विज्ञान सिखाने के लिये यूरोपीय देशों से अनेक वैज्ञानिकों को बुलाया गया। वे जापानी भाषा नहीं जानते थे, इसलिये वे अपनी मातृभाषा में ही विद्यार्थियों को पढ़ाते थे। इस जमाने में अनेक जापानी प्रोफेसर भी अंग्रेजी या जर्मन भाषा में वैज्ञानिक विषय पढ़ाया करते थे, क्योंकि तब जापानी भाषा में वैज्ञानिक शब्द अधिक नहीं थे। पर धीरे-धीरे इस स्थिति में सुधार शुरू हुआ। वैज्ञानिक शब्दों की रचना की गयी और जापान विज्ञान की दौड़ में आगे बढ़ने लगा। अन्त में वैज्ञानिक शब्दावली में जापानी भाषा इतनी समृद्ध हो गयी कि आज इसका स्थान विश्व के वैज्ञानिक एवं तकनीकी शिक्षा के सबसे अधिक विकसित और प्रगतिशील

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

माध्यमों में से हैं। अब इसमें किसी भी विचार-विशेष को सही तार्किक ढंग से व्यवत किया जा सकता है।

यहाँ यह दता देना भी जरूरी है कि भाषा की दृष्टि से जापानी भाषा का चीनी भाषा से कोई सम्बन्ध नहीं है। हां, चीनी भाषा जिन अक्षरों में लिखी जाती है, वे ही अक्षर जापान में भी प्रचलित हो गये थे और आज उन अक्षरों का प्रयोग जापान में आविष्कृत वर्णमालाओं के साथ-साथ किया जाता है।

जापान में विज्ञान तथा टैकनोलौजी के विकास के साथ-साथ वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली में भी अधिकाधिक वृद्धि हुई। इस शताब्दी के आरम्भिक वर्षों में अनेक व्यक्तियों, विशेषज्ञों तथा विज्ञान-मंडलियों ने तकनीकी शब्दावलियों का संग्रह और प्रकाशन कार्य हाथ में लिया। ये संग्रह पूर्ण नहीं थे और उनमें कुछ पर्याय भिन्न भिन्न थे और जिनके अर्थ अलग-अलग होते थे। इसकी वजह से उन शब्दों का सही अर्थ पता न लगता था। परन्तु द्वितीय महायुद्ध के बाद शिक्षा मंत्रालय ने वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली के एकीकरण तथा उसको प्रामाणिक बनाने के कार्य को अपने हाथ में लिया। सन् १९४७ में विज्ञान की प्रगति के लिए शब्दावली समिति की नियुक्ति हुई। इस समिति की सहायता के लिए लगभग बीस या इससे अधिक उपसमितियां बनायी गयीं जिनमें प्रमुख आचार्य, वैज्ञानिक तथा उद्योग-धन्धों के प्रतिनिधि थे। इन उपसमितियों ने सैद्धान्तिक और व्यावहारिक विज्ञानों के विभिन्न विषयों में प्रचलित शब्दों को चुन कर और कुछ नये शब्दों की रचना करके शब्दावलियों का संग्रह किया।

जापानी भाषा को रोमन लिपि में लिखने के प्रयास भी किये गये हैं ताकि इसका सीखना और समझना आसान हो जाए। इस प्रकार का अन्तिम प्रयास द्वितीय महायुद्ध के बाद शिक्षा मंत्रालय ने किया। उसने जापानी भाषा को रोमन लिपि में लिखने का प्रयोग किया किन्तु कुछ वर्षों के प्रयोग के बाद उसे फिर पुरानी लिपि पर लौट आना पड़ा। क्योंकि इस काम में अनेक अड़चनें

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सामने आयीं जिनमें से प्रमुख हैं कि जापानी भाषा में ऐसे शब्द बहुत हैं जिन का उच्चारण समान है किन्तु अर्थ भिन्न हैं।

निम्न शब्दावली सूचियां जापान में निम्नलिखित विषयों पर सन् १९४८ से ५८ में प्रकाशित की गई : गणित, भौतिकी, रसायन, प्राणि-विज्ञान, वनस्पति विज्ञान, यांत्रिक इंजीनियरी, विद्युत इंजीनियरी, सिविल इंजीनियरी, नौशिल्प तथा जहाजी इंजीनियरी, खनन तथा धातुविज्ञान और स्थापत्य तथा पुस्तकालय विज्ञान।

आधुनिक हिब्रू और वैज्ञानिक शब्दावली

यह अजीब सा लगता है कि इजराइल जैसे नये राज्य ने जिसमें विभिन्न देशों से विभिन्न भाषा-भाषी आकर बसे हैं, हिब्रू को अपनी राष्ट्रभाषा बनाया है जो विश्व की सबसे प्राचीन भाषाओं में एक है।

सैकड़ों वर्षों तक प्रायः विलुप्त रहने के बाद, इस शताब्दी के आरम्भ में हिब्रू को पुनः अंगीकार करने का काम इजराइल में बसने वाले लोगों ने किया है। ये लोग अंग्रेजी, जर्मन, स्पेनिश, डच, रूसी, फ्रांसीसी आदि भिन्न-भिन्न भाषाएं बोलते थे। पर इन्होंने एक भाषा स्वीकार करके अपने एकीकरण का निश्चय किया। सामान्य उपयोग के लिए भाषा का निर्वाचन करते समय स्वभावतः उनकी नजर अपने बुजुर्गों की भाषा हिब्रू पर पड़ी। यह भाषा केवल आपस में बातचीत के ही लिए नहीं अपनाई गयी वरन् आधुनिक विज्ञान और टैकनोलौजी के विचारों की अभिव्यक्ति के लिए भी। हिब्रू को नयी सृजनात्मक भावना के अनुकूल बनाने के लिए उन्होंने एक हिब्रू भाषा परिषद् (वाडद हालाशौ हाइव्रिथ) की स्थापना की। इस परिषद् ने हिब्रू के अप्रचलित लुप्त, प्रयोगों को त्याग कर उपयोगी अन्तर्राष्ट्रीय शब्द अपना लिए। इजराइल का नया राज्य बनने से पहले ही इस परिषद् ने हिब्रू भाषा को आधुनिक वैज्ञानिक विचारधारा व्यक्त करने का माध्यम बनाने के लिए बहुत काम कर लिया था और द्वितीय महायुद्ध के बाद जब इजराइल राज्य बना तो हिब्रू उसकी संसद, प्रेस, नाट्यग्रहों तथा जनता की भाषा बनी। इस परिषद् के परिश्रम के फल-

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

स्वरूप एक पीढ़ी में ही हिब्रू एक पुरातन, किताबी और आलंकारिक भाषा के स्थान पर सरल, सजीव भाषा बन गयी, जो यथार्थवादी तथा परिशुद्ध है, जिसमें प्रत्येक वस्तु का निश्चित नाम तथा प्रत्येक विचार के लिए उचित पदावली है। परिषद् ने न केवल नये शब्दों की रचना की वरन् उन शब्दों को अपने-अपने प्रकाशनों में औषधि, टैकनोलौजी, रसायन, मौलिकी, भौतिकी, ज्योतिष, वनस्पति विज्ञान, आदि विषयों में प्रयुक्त भी किया। इससे हिब्रू भाषा के विकास को वड़ा बल मिला। परिषद् ने कुछ बहुभाषी शब्दकोष भी प्रकाशित किये जिनमें हिब्रू, फ्रांसीसी, डच, अंग्रेजी और रूसी शब्दों के पर्याय दिये गये हैं। इस प्रकार हिब्रू का विकास हुआ और आधुनिक यूरोपीय भाषाओं से नये वैज्ञानिक विचार इजराइल में आये।

इजराइल सरकार की सहायता तथा विभिन्न गैर सरकारी संस्थाओं के सहयोग से हिब्रू एक आधुनिक भाषा बन गयी है। इस भाषा में लगभग सभी वैज्ञानिक विषयों पर पुस्तकें हैं और यह तभी सम्भव हुआ जब विज्ञान तथा तकनीक के सभी विषयों में तकनीकी शब्दों की रचना करके हिब्रू भाषा को उन्नत किया गया। हिब्रू में अंग्रेजी, फ्रांसीसी, डच, और रूसी पर्यायों सहित तकनीकी शब्दावलियां हैं, घोड़ागाड़ी और हल का शब्दकोष, भेड़पालन का शब्दकोष (अरबी, हिब्रू और अंग्रेजी में), औषध जड़ी-बूटियों (लातीनी-हिब्र), चिकित्सा तथा अन्य सहयोगी विज्ञानों का कोष हिब्रू में तकनीकी विषयों पर भी अच्छे कोष हैं जैसे **टेलीफोन** शब्दों का कोष (डच, हिब्रू, अंग्रेजी, फ्रांसीसी, और रूसी), मुद्रण कोष (डच, अंग्रेजी और हिब्रू) और रेखाचित्रीय कला कोष।

भाषा हिन्देशिया और वैज्ञानिक शब्दावली

तकनीकी तथा वैज्ञानिक उन्नति के लिए संयुक्त राज्य हिन्देशिया की सरकार ने भाषा हिन्देशिया को राष्ट्रभाषा मान लिया है। भाषा हिन्देशिया रोमन लिपि अपनाकर अपने को आधुनिक यूरोपीय भाषाओं के निकट ले आई है। इस भाषा का सांस्कृतिक कलेवर अन्य भाषाओं से शब्द लेकर बहुत बढ़ गया है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भाषा हिन्देशिया हिन्देशिया की पुरानी भाषा 'मलय' का ही संशोधित और परिवर्द्धित रूप है। मलय भाषा इस देश के निवासियों की मातृभाषा है और जनता की राष्ट्रीय भावनाएं देश की इस राष्ट्रीय और प्राचीन भाषा से बंधी हुई हैं।

पुरानी मलय भाषा वैज्ञानिक तथा तकनीकी विचारों की अभिव्यक्ति करने में असमर्थ थी क्योंकि २०० वर्षों से अधिक विदेशी शासनकाल में मलय भाषा को शिक्षा, प्रशासन, विज्ञान और टैक्नोलौजी के क्षेत्र में कोई स्थान नहीं मिला था। इसका उचित विकास करने के लिए मलय भाषा को रोमन लिपि प्रदान कर और देश की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए इसमें आवश्यक सुधार किया गया और इसको भाषा हिन्देशिया नाम दिया गया। इस सुधार द्वारा नयी भाषा को आधुनिक यूरोपीय भाषाओं के संचित अनुभव का और उनकी अन्तर्राष्ट्रीय तकनीकी शब्दावली का लाभ मिल गया। रोमन लिपि अपनाकर अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को आत्मसात् करना आसान हो गया।

वैज्ञानिक क्षेत्र में भाषा हिन्देशिया को समर्थ बनाने के लिये विज्ञान के सैद्धान्तिक और व्यावाहारिक विषयों की अनेक शब्दावली सूचियां प्रकाशित की गयीं। भाषा हिन्देशिया में अनेक द्विभाषी कोष बनाये गये, जैसे **अरबी-हिन्देशिया शब्दकोष, अरबी-हिन्देशिया शब्दावली, डच-हिन्देशिया-अंग्रेजी शब्दकोष, अंग्रेजी-हिन्देशिया शब्दकोष और मुहावरा कोष।**

भाषा हिन्देशिया इस बात का उदाहरण है कि कोई देश अपनी इच्छा से किसी भाषा का निर्माण कैसे कर सकता है। नयी भाषा को अंगीकार करने से हिन्देशियाई जनता की राष्ट्रीय भावनाओं की पूर्ति हुई है जो अपनी राष्ट्रीय एकता तथा व्यक्तित्व के प्रतीक के रूप में एक समान भाषा के लिए लालायित थे।

यूनेस्को और शब्दावली की प्रवृत्तियां

यूनेस्को (संयुक्त राष्ट्र शैक्षिक, वैज्ञानिक एवं सांस्कृतिक संघटन) संयुक्त राष्ट्रसंघ की निस्सन्देह एक ऐसी संस्था है जिसने वैज्ञानिक तथा तकनीकी

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

शब्दावली के क्षेत्र में महत्वपूर्ण कार्य किया है। यह शब्दावली के सुधार तथा तकनीकी मानकीकरण का कार्य करती है। पिछले १०-१५ वर्षों में वैज्ञानिक शब्दावली के मानकीकरण (स्टेन्डरडाइजेशन) का कार्य यूनस्को की प्रमुख कार्य-वाहियों में से एक बन गया है।

सन् १९४९ में यूनेस्कों ने व्यावहारिक विज्ञानों की शब्दावली के लिये एक अन्तर्राष्ट्रीय सलाहकार समिति (इन्टरनेशनल एडवाइजरी कमेटी फार डाक्यूमेन्टेशन एवं टरमिनोलौजी फार एप्लाइड साइंसेज) की स्थापना की और उसका गठन १९५२ ई० में हुआ। अन्य विशेषज्ञों के अतिरिक्त इसमें शब्दावली तथा कोष रचना (लोक्सिकोग्राफी) विशेषज्ञ भी रखे गये। यह समिति वैज्ञानिक प्रलेख-पोषण और शब्दावली पर १९५२ ई० से एक मासिक बुलेटिन भी प्रकाशित करती है। सन् १९५४ से १९५६ तक इसका एक फ्रांसीसी संस्करण भी निकला था। अंग्रेजी, फ्रांसीसी, रूसी तथा स्पेनिश इन चार भाषाओं में प्रकाशित इस बुलेटिन के एक भाग में वैज्ञानिक शब्दावली, और प्रकाशित शब्दकोषों तथा कोष रचना पर आलोचनात्मक समीक्षा प्रकाशित होती है। यह समिति मानकीकरण के अन्त-र्राष्ट्रीय संघटन की तकनीकी समिति ३७, जो शब्दावली के लिए उत्तरदायी है, के साथ भी सम्पर्क बनाये रखती है। इस समिति का काम वे सिद्धान्त निश्चित करना है जिनके आधार पर तकनीकी शब्दों का निश्चित परिभाषाओं के अनुसार मानकीकरण किया जाए।

विज्ञान और टैक्नोलौजी में पिछले दिनों अनेक देशों में बहुत से नये बहु-भाषी शब्दकोष प्रकाशित हुए हैं। यूनेस्को ने इनको अपने प्रकाशनों तथा अन्तर-भाषी वैज्ञानिक एवं तकनीकी शब्दकोषों की संदर्भग्रन्थ सूची में देने की चेष्टा की है

तकनीकी समिति नम्बर ३७ शब्दावली में मानकीकरण करने वाले विशिष्ट अन्तर्राष्ट्रीय संघटनों से सम्पर्क साधती है। ऐसे संघटनों की सूची निम्नलिखित है। इसमें उन संघटनों का भी नाम है जिन्होंने शब्दावली कार्य के लिए विशेष विभाग बना रखे हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सद्धान्तिक विज्ञान

अन्तर्राष्ट्रीय शरीर विज्ञान कांग्रेस : शरीर विज्ञान शब्दावली के लिए अन्तर्राष्ट्रीय आयोग ।

जीवाणु-विज्ञान शास्त्रियों की अन्तर्राष्ट्रीय एसोसियेशन : जीवाणु विज्ञान शब्दावली के लिए स्थायी अन्तर्राष्ट्रीय समिति ।

अन्तर्राष्ट्रीय फासिल विज्ञान यूनियन : प्रकार-नामकरण के लिये आयोग ।

स्फटिक विज्ञान की अन्तर्राष्ट्रीय यूनियन : स्फटिकीय शब्दावली के लिये आयोग ।

विद्युत तथा व्यावहारिक रसायन की अन्तर्राष्ट्रीय यूनियन : जैव और अजैव रासायनिक शब्दावली के लिए विशेष समितियां ।

प्राणि विज्ञान शब्दावली का अन्तर्राष्ट्रीय आयोग ।

व्यावहारिक विज्ञान

मिट्टी विज्ञान की अन्तर्राष्ट्रीय सोसायटी : अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली समिति ।

अन्तर्राष्ट्रीय विद्युत तकनीक आयोग : शब्दावली की तकनीकी समिति ।

सर्वेक्षण का अन्तर्राष्ट्रीय संघटन : तकनीकी शब्दकोष समिति ।

वेल्डिंग की अन्तर्राष्ट्रीय इंस्टीट्यूट : शब्दावली आयोग ।

फोटोग्राममीटरी की अन्तर्राष्ट्रीय सोसायटी : प्रशिक्षण शब्दावली तथा शिक्षा समिति ।

अन्तर्राष्ट्रीय इंजीनियरी संघटनों का यूनियन : तकनीकी शब्दकोष तथा डाक्यूमेन्टेशन समिति ।

यूनेस्को ने हाल में शब्दावली का कार्य करने वाले विभिन्न विभागों के लिए एक सलाहकार सेवा आरम्भ की है । जिन देशों ने अपनी राष्ट्रीय स्वतंत्रता हाल में प्राप्त की है और जो इस क्षेत्र में अपनी भाषाओं को विकसित करना चाहते हैं उनकी सहायता के लिए यूनेस्को की सातवीं आम सभा ने सन् १९५४ में एक प्रस्ताव पास किया । इस प्रस्ताव द्वारा महानिर्देशक को यह अधिकार दिया

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गया कि वह सदस्य राज्यों को वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में सहायता दे सकता है। इसके अनुसार अब यूनेस्कों राष्ट्रीय शब्दावली ब्यूरो स्थापित करने तथा चलाने में विशेष सहायता तथा सलाह देता है और ये ब्यूरो स्थानीय रुचियों को ध्यान में रखकर शब्दावली बनाते हैं और इस प्रकार के राष्ट्रीय प्रयासों को अन्तर्राष्ट्रीय पैमाने पर संयोजित करने का प्रयत्न करते हैं।

यूनेस्को सचिवालय में ऐसे प्रयोग किये गये हैं जिनसे उन समस्याओं का हल ढूंढा जा सके जो शब्दावली ब्यूरो चलाने में उठ सकती हैं। इन प्रयोगों द्वारा अनेक भाषाओं में शब्दों की परिभाषाओं का संग्रह बढ़ाया जा रहा है। इसका प्रयोजन केवल प्रयोग और प्रदर्शन है परन्तु यह जिस उन्नत स्तर तक पहुंच चुका है उससे यह आशा बंध गयी है कि जिन विधियों द्वारा यह संग्रह तैयार किया जा रहा है उनका अनुसरण बड़े पैमाने पर व्यावहारिक क्षेत्र में वे लोग कर सकते हैं जो अपनी भाषा में शब्दावली निर्माण का कार्य कर रहे हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

२

मध्यकालीन युग में वैज्ञानिक शब्दावली

भारत में वैज्ञानिक साहित्य और शब्दावली के क्रमिक विकास का इतिहास शब्दावली अध्ययन की दृष्टि से बहुत महत्वपूर्ण है। यह शोध प्रबन्ध केवल भौतिकी, रसायनशास्त्र और गणित के क्षेत्र तक ही सीमित है। अतः इस अध्याय में केवल उनसे ही सम्बन्धित साहित्य और शब्दावली का विवरण देने का प्रयत्न किया गया है।

प्राचीन भारत में भौतिकी को शब्दावली

भौतिकी एक आधुनिक विद्या है। इसका अभ्यास आज की तरह क्रमिक रूप से प्राचीन और मध्यकालीन भारत में नहीं हुआ था किन्तु इस काल के तत्वज्ञान और दर्शन में भौतिकी के अनेक सिद्धान्तों के बिखरे रूप में दर्शन होते हैं।

भौतिक जगत् को समझने की चेष्टा प्राचीन भारत में आरम्भ से ही की गई थी। ऋग्वेद जैसे प्राचीनतम ग्रन्थ के विश्वकर्मा सूक्त में इस प्रकार के प्रश्न उठाये गये थे कि सृष्टि का अधिष्ठान क्या है? इसका आरम्भ कैसे हुआ? किस पदार्थ से यह जगत् बना? इसका रचयिता कौन है? इनमें से कुछ का उत्तर तो अभी आधुनिक भौतिकी को भी देना बाकी है।

ऋग्वेद के नासदीय सूक्त (१० । १२९) में इस बात का संकेत किया गया है कि सृष्टि के आरम्भ में गहन गम्भीर अम्भस (अथाह जल) था। आधुनिक विज्ञान का भी इस बारे में यही मत है।

ऋग्वेद में अनेक ऐसे शब्द आये हैं जो आज भी भौतिकी शब्दावली में प्रयुक्त होते हैं। जैसे वायु (१०, १८६, १), तपुस (७, १०४, २), चक्र (१.

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

१६४, २), अग्नि (१, १, १), द्युत (७, ४६, ३) और तेज। यह बड़े आश्चर्य की बात है कि ये शब्द संस्कृत की जिन धातुओं से बने हैं उनमें तथा ग्रीक और लैटिन की धातुओं से बने इन्हीं शब्दों में अत्यधिक साम्य है। जैसे वायु और लैटिन के वेजास (Vejas) में, अग्नि और लैटिन के इग्निस (Ignis) में, तपुस और लैटिन के टैपर (Tepre) में। ऋग्वेद में अनस् (अन्=सांस लेना, ऋ IV, ३०,१०) शब्द वायु के लिये, इषिर (इष्=हांकना, ऋ VIII, ४८, ७) शब्द गतिशील के लिये, इष्मिण (इष् धातु से ऋ I, ८७, ६) शब्द तेज के लिये, चक्र (चक्र=चलना, ऋ I, १६४, २) पहिये के लिये, तपुषि (तप्=गर्म होना, ऋ III, ३०, १७) चमकने वालों के लिये, पांसुर (प्याय धातु से ऋ I, २२,१७) वायुमण्डल के लिये, स्वंचस (अन्च=झुकाना, ऋ V, ३७) लचकदार के लिये और हरित् (हृ धातु से, ऋ I, ११५, ४) शब्द सूर्य की किरण के लिये प्रयुक्त हुए हैं। आज इनमें से लगभग किसी भी शब्द का चलन नहीं है।

ऋग्वेद में अग्नि और ईंधन का नामकरण और परिभाषा भी दी गई है। यह सबसे पहले उत्पन्न हुआ, इसलिये इसका नाम अग्नि पड़ा, और अग्नि को ही देवताओं ने परोक्षप्रिय होने के कारण अग्नि कहा (८।६।१।१६)। अग्नि के तीन रूप हैं—हरसू (गरमी), शोचिस् (आग) और अर्चिस् (ज्वाला)। लकड़ी को इध्म (इन्ध, १,३,५, १) कहते हैं, क्योंकि इससे ही आग जलायी जाती है।

अग्नि की ज्वाला और लपटों सम्बन्धी ज्ञान का संकेत भी ऋग्वेद में मिलता है। इसमें कहा गया है कि जब कोई चीज जलाते हैं, तो जलने की चार अवस्थाएं होती हैं, धूम, अर्चि, अंगार, स्फुलिंग (धुंआ, ज्वाला, अंगारा, चिनगारी)। जब आग जलाते हैं, तो पहले धूम उठता है (धूम्यत), फिर यह प्रदीप्ततर होती है और तेजी से धुंआ ऊपर जाता है, फिर यह प्रतितराम (धीमी) होती है, और फिर अंगारे चमकते हैं (२।३।२।९-१३)।

जलाने की विधि में अन्तर्धूम जैसे शब्दों का प्रयोग महत्वपूर्ण है (चि० १५।१७५, १७७, १९१) अन्तर्धूम का अर्थ यह किया गया है कि जलाने की

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

प्रक्रिया में धुंआ अन्दर ही बना रहे, वायु का आना-जाना कम हो और इस प्रकार जलाने का कार्य धीरे-धीरे किया जाय।

वैदिक काल में अग्नि अन्तरिक्ष, वायु आदि शब्द देवों के अर्थ में और अपने यौगिक अर्थ में ईश्वर के वाचक होकर प्रयुक्त होते थे। उपनिषद् काल में आपस्तेज, वायु और अन्तरिक्ष तथा इनके साथ-साथ विद्युत, मेघ, आकाश आदि पद-समूहों का प्रयोग भी आरम्भ हुआ। उपनिषद् काल में शनैः शनैः पृथ्वी, अप, तेज, वायु और आकाश-यह उपयोगी पंचक बन गया।

केन उपनिषद् में अग्नि और वायु को भौतिक देवता माना गया और इनकी परिभाषा भी दी गई : अग्नि वह सत्ता है, जो सबको जला दे और वायु वह सत्ता है जो सबको उड़ा सके। कठ उपनिषद् में अनित्य द्रव्य शब्द का प्रयोग नाशवान धन सम्पत्ति के अर्थ में हुआ है। इसमें अणु शब्द का भी प्रयोग हुआ है पर उस अर्थ में नहीं, जिस अर्थ में वह बाद के साहित्य में हुआ है। यास्क ने 'निरुक्त' में भौतिकी के निम्नलिखित शब्दों की व्युत्पत्ति की विवेचना की है। इससे स्पष्ट है कि यास्क से पहले इन शब्दों का निरुक्त में दिये गये अर्थों में पर्याप्त चलन होगा।

अग्नि : इ (अ) + अज्ज या दह (ग) + नी (=नि) से (नि VII, १४)

अणु : अनु (सूक्ष्म) से (नि VII, २२)

अन्तरिक्ष : अन्तरा + क्षान्त (पृथ्वी के निकट या पृथ्वी और आकाश के बीच में गतिहीन स्थिति में विश्राम करते हुए, नि II, १०)

आहाव : हे (पानी भरने के लिये बर्तन) धातु से (नि V, २६)

इध्म (इंधन) : इन्ध (जलाना) धातु से (नि VIII, ४)

उष्णिह : स्निह (प्रेम करना) धातु से (नि VI, १२)

ऊर्ज : पच् अथवा व्रश्च धातु से (नि III, ८)

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

कक्ष	: कष् (रगड़ना) या रव्या (वर्णन करना) अथवा गाह (घुसना) धातु से (नि II, २)
कर्मन्	: कृ (करना) धातु से (नि III)
काल	: कल (हांकना) धातु से (नि II, २५)
चन्द्र (चमकदार)	: चन्द्र (चमकना) धातु से (नि XI, ५)
नक्षत्र	: नक् (चलना) धातु से (नि III, २०)
धन्वन् (वायुमण्डल)	: धन् (मांगना) धातु से (नि V, ५)
नमस्	: नी (लेजाना) धातु से (नि II, १४)
रश्मि	: यम् धातु से (नि II, १५)
वर्ण (रंग)	: वृ (ढंकना) धातु से (नि II, ३)

प्राचीन भारत के सभी दर्शनों में पदार्थ (Matter) और शक्ति (Energy) तथा अणु-परमाणु के सम्बन्ध में विचार व्यक्त किये गये हैं। परमाणुओं के स्वरूप, उनके संघटन और विघटन का विशद विवेचन वैशेषिक और जैन दर्शनों में मिलता है। तम (प्रकृति का स्थूल रूप Matter) और रज (प्रकृति का चल रूप Energy) की अविनाशिता, विकारिता और निरन्तर परिवर्तन होने की बात सभी दर्शनों में मानी गई है। भारत का सबसे पहला दर्शन सांख्य था। उसका नाम सांख्य शायद इसीलिए पड़ा कि उसमें तत्वों का संस्थान अर्थात् परिगणन और वर्गीकरण किया जाता था। इससे प्रकृति का निरीक्षण और पर्यालोचन अधिक नियमित रूप से होने लगा।

सांख्य दर्शन में अणुवाद का पर्याप्त वर्णन आया है। सांख्य ऐसे अणुओं की कल्पना में विश्वास नहीं रखता, जिनका फिर विभाजन न किया जा सके। सांख्य उसी प्रकार प्रकृति (प्रधान) की ही अनुवृत्ति सब जगह मानता है। प्रकृति का ही कार्य सर्वत्र दिखाई पड़ता है और इस अर्थ में प्रकृति विभु है अर्थात् सर्वत्र व्यापक है। अणु स्वयं प्रकृति से उत्पन्न कार्य है, अतः ये नित्य हो ही नहीं सकते। इनका विभाजन हो सकता है और ये सदा रहने वाले नहीं हैं। अणु की यह परिभाषा करना कि यह अभेद्य है, इसके भाग नहीं हो सकते, गलत है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

ऐसा प्रतीत होता है कि कपिल ने सांख्य दर्शन में प्रकृति शब्द का पहली बार प्रयोग किया। फलतः कपिल से परिचित श्वेताश्वतर उपनिषद् में जो सम्भवतः सांख्य दर्शन के बाद की रचना है जैसी कि इसके सूक्त ५१२ से सांख्य के आचार्य कपिल का नाम आने से सिद्ध होता है, प्रकृति शब्द अपने वर्तमान अर्थ में आया। प्रकृति के तीन गुण सत्व, रजस् और तमस् भी शुक्ल, लोहित और कृष्ण के रूप में व्यक्त हुए। प्रकृति को भी माया और अजा कहा गया और इसी समय पृथ्वी, अप्, तेज, अनिल और आकाश की वह कल्पना सामने आयी जिसका प्रभाव आगे के साहित्य पर पड़ा।

श्वेताश्वतर उपनिषद् में ही माया और प्रकृति ये दोनों शब्द स्पष्ट रूप से एक अर्थ में प्रयुक्त हुए हैं। प्रकृति शब्द भी इस उपनिषद् से ही आरम्भ हुआ, जिसको सांख्य में बहुत महत्व मिला है।

सत्व, रजस् और तमस् के संबंध में डा० ब्रजेन्द्रनाथ शील ने एक लेख लिखा था, जिसे आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय ने अपने रसायन के इतिहास में उद्धृत किया है। इसका शीर्षक प्राचीन हिन्दुओं के भौतिक-रासायनिक सिद्धान्त हैं। इस लेख में इस बात की चर्चा की गई है कि क्या ऊर्जा, द्रव्य आदि अचेतन में होने वाली अनेक भौतिक रासायनिक प्रतिक्रियाओं के कारण है। जब कपिल ने सांख्य दर्शन में सत्व, रजस् और तमस् की साम्यावस्था को प्रकृति कहा, तो उनका अभिप्राय सचमुच चेतन तत्व, ऊर्जा और जाड्ययुक्त द्रव्य से था।

परमाणु और क्षण जैसे वैज्ञानिक शब्दों की व्यास ने अपने युग में सम्भवतः बड़ी व्यावहारिक परिभाषा की। योगदर्शन में विभूतिपाद के एक सूत्र-क्षणात-तक्रमयो : संयमाद्विवेकजं ज्ञानम् (३।५२) का भाष्य करते हुए व्यास कहते हैं कि जिस प्रकार द्रव्य को कम करते-करते हम अन्त में परमाणु तक पहुँचते हैं, उसी प्रकार काल को कम करते-करते हम क्षण तक पहुँचेंगे। दूसरे शब्दों में इसे हम यह कहेंगे कि द्रव्य की अन्तिम इकाई परमाणु है और काल की क्षण। क्षण की एक और परिभाषा व्यास ने दी है : जितने समय में चलता हुआ परमाणु

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

अपने पूर्व देश (पहले स्थान) को छोड़कर उत्तर देश (अगले स्थान) को प्राप्त होता है, उसे क्षण कहा जा सकता है।

वैशेषिक दर्शन में अणु शब्द का प्रयोग कई स्थलों पर हुआ है। यह अणु महत् का विरोधी है। अणु का अर्थ अति छोटा और महत् का अर्थ अति बड़ा है। उपनिषद् का वाक्य है—अणोरणीयान महतो महीयान् अर्थात् ब्रह्म सूक्ष्म से भी सूक्ष्म और महान् से भी महान् है। इस वाक्य में भी अणु महत् का विरोधी बताया गया है। अणु और महत् शब्द वैशेषिक में अधिकतर एक साथ ही प्रयुक्त हुए हैं। सर्वव्यापक होने से आकाश और आत्मा महान् अर्थात् महत् परिमाण वाले बताये गये हैं, और इसके विपरीत मन को अणु परिमाण वाला बतलाया है। अणु से और छोटा कुछ भी नहीं हो सकता, तथा महत् से बड़ा भी कोई नहीं हो सकता (७/१/१४)। अणु क्योंकि बहुत ही सूक्ष्म है अतः इसकी अनुपलब्धि नित्य है, अर्थात् प्रत्यक्षादि साधनों से इसकी प्रतीति नहीं हो सकती, इसके विपरीत महत् की उपलब्धि नित्य है (७/१/८) अणु की अवस्था इससे विपरीत है। सापेक्षता से एक ही पदार्थ सामान्य प्रयोगों में कभी अणु (छोटा) और कभी महत् (बड़ा) कहा जा सकता है (७/७/११), जैसे आम आँवले से बड़ा, पर खरबूजे से छोटा है। सापेक्षता से एक ही चीज एक समय में ही बड़ी और छोटी दोनों कही जा सकती है (एक कालत्वात् ७/१/१२)।

वैशेषिक दर्शन में दो परमाणुओं के मिलने से जो कण बनता है उसको द्वयणुक कहा गया है (आजकल इसे हम अणु (व्यूहाणु, Molecule) कहते हैं)। इसमें यह भी बताया गया है कि अंधेरे कमरे में सूर्य की किरणें जब प्रविष्ट होती हैं तब उनके मार्ग में धूल के जो सूक्ष्म कण दिखाई देते हैं, उन्हें ही त्रसरेणु या गौतम के न्यायसूत्र के शब्दों में त्रुटि कहा जाता है। त्रसरेणु आँख से दिखाई पड़ता है, इसलिये इसमें परिमाण है। परिमाण है अतः इसके खण्ड हो सकते हैं। यह त्रसरेणु तीन द्वयणुक मिलने से बनता है।

वैशेषिक दर्शन के अनुसार जल दो प्रकार का होता है—परमाणुरूप और कार्यरूप। तेज भी इसी प्रकार दो तरह का है—नित्य तेजस् जो अणुरूप है,

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

और कार्यरूप अग्नि जो अनित्य है। इसी प्रकार वायु भी दो प्रकार की है— अणुरूप वायु जो नित्य है और कार्यरूप वायु जो अनित्य है। जल, तेज और वायु के परमाणु ही द्वयणुक और त्रसरेणु में संघटित होकर कार्य-जल, कार्य-तेज और कार्य-वायु बनते हैं। आधुनिक विज्ञान के अनुसार विभिन्न पदार्थ परमाणु रूप में कभी भी रासायनिक संयोग नहीं करते। रासायनिक संयोग में पदार्थों के व्यूहाणु ही भाग लेते हैं। कहा जा सकता है कि वैशेषिक दर्शन का उपरोक्त विचार आधुनिक विज्ञान का पूर्वाभास ही है।

वैशेषिक परमाणु को नित्य और अक्षय (अविनाशी) मानता है। इलैक्ट्रोन के आधुनिक आविष्कार से पहले भौतिकी में यह बात प्रायः ज्यों की त्यों मानी जाती थी। त्रसरेणु की लम्बाई बराहमिहिर ने बालाग्र का ६४ वाँ भाग माना है जो एक इंच के $\frac{१}{३४६५२५}$ अंश के बराबर होता है। एक त्रसरेणु में ३० या ६० परमाणु माने जाते थे। इस प्रकार परमाणु के जो परिमाण हमारे यहां माने गए थे, डा० ब्रजेन्द्रनाथ शील ने दिखलाया है कि वे हाइड्रोजन के परमाणु के आधुनिक माने हुए परिमाणों के अत्यन्त निकट हैं।

वैशेषिक दर्शन के चतुर्थ अध्याय के प्रथम आह्निक में अणुओं के सम्बन्ध में कुछ विवेचना है (यद्यपि इस आह्निक के किसी मूल सूत्र में अणु या परमाणु शब्द का प्रयोग नहीं हुआ)। यह स्मरण रखना चाहिए कि परमाणु का आंखों से प्रत्यक्ष न होना इसके अनस्तित्व का प्रमाण नहीं है। आंखों से परमाणु इसलिए नहीं दीखते कि इनका परिमाण नहीं है।

'चरक' द्वारा रचित ग्रन्थ को हम अनेक दृष्टियों से भारत का प्रथम शुद्ध वैज्ञानिक ग्रन्थ कह सकते हैं। जैसे वशेषिक सूत्र (१।१।६) में रूप, रस, गन्ध, स्पर्श, संख्या, परिमाण, आदि गुण बताये गये हैं, उसी प्रकार चरक में भी देश, काल, आयु, मान (परिमाण) आदि गुणों का अपने ढंग से उल्लेख है। इसमें पारिभाषिक शब्दों की व्याख्या भी की गई है जैसे गणना के काम में जो

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आये, वह संख्या है। विभिन्न पदार्थों के साथ मिल जाने का नाम संयोग है और अलग-अलग हो जाने का नाम विभाग है। पुनर्मान (फिर से जो नापा जाय) का नाम परिमाण है। करण का नाम संस्कार है। बार-बार किसी चीज का होना अभ्यास तथा किसी क्रिया का बराबर होते रहना शीलन है।

चरक परम्परा में ही सुश्रुत द्वारा रचित ग्रन्थ आते हैं। सुश्रुत ने कहा है कि द्रव्य वह है जिसमें क्रिया एवं गुण हो और जो समवायि कारण हो।

आज भी संख्या, संयोग, संस्कार, अभ्यास द्रव्य आदि शब्द विज्ञान के क्षेत्र में लगभग इन्हीं अर्थों में उपयोग किये जाते हैं। वैशेषिक प्रशस्तपाद भाष्य में कर्मग्रन्थ नामक अध्याय गति और वेग के विचारों की दृष्टि से बहुत महत्वपूर्ण है। वहां कर्म (गति) को संयोग और विभाग को निरपेक्ष कारण अर्थात् द्रव्य में स्थान परिवर्तन करने वाला कहा गया है। नोदन (Pressure, अभिघात (Impact) आदि से उत्पन्न कर्म संस्कार अथवा वेग (Impressed Motion or Momentum) को उत्पन्न करता है। साधारण कर्म से उसमें भेद किया गया है। जैसे अंग्रेजी में सामान्य भाषा Work के अर्थ विज्ञान में आकर पूरी तरह बदल जाते हैं। द्रव्य में एक ही क्षण और एक ही दिशा में दो कर्म नहीं हो सकते। एक ही समय में विरुद्ध दिशाओं में प्रयुक्त दो कर्म एक दूसरे का अवरोध कर स्थिरता पैदा कर देते हैं। कर्म की विशेषता यह है कि वह सदा एक ही दिशा में होता है। कर्म-संस्कार के कारणों और रूपों के विषय में वैशेषिक दर्शन में काफी विचार किया गया है। नैयायिकों ने उसी विचार को और आगे बढ़ाया है। इन विचारों में यांत्रिकी (Mechanics) और गतिशास्त्र (Dynamics) के बीच विद्यमान हैं।

जैन दार्शनिक उमास्वाति (जिसका समय ५० ई० के लगभग माना गया है) का कहना था विषम गुण (पाजिटिव और नेगेटिव) पुद्गलों (अणुओं) के संयोग से ही संघात बन सकते हैं। यह विचार धन और ऋण विद्युतकणों के सम्पर्क के आधुनिक सिद्धान्त के बहुत नजदीक पहुँचता है।

डा० हजारीप्रसाद द्विवेदी ने प्राचीन भारत में भौतिकी के विचारों से

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सम्बन्धित तथ्यों की ओर संकेत करते हुए कहा है—यह विचार हमारे दर्शनों में सुपरिचित हैं कि, ताप और प्रकाश एक ही तेजोद्रव्य के दो स्वरूप हैं और सभी पार्थिव ताप या अग्नियों का जनक सूर्य का ताप है। वाचस्पति मिश्र ने ताप और प्रकाश की किरणों का भी निरूपण किया है।

प्रकाशकी में परावर्तन (Reflection) शब्द का विकास सम्भवतः ऋग्वेद (४,३०,११) के परावत् शब्द से हुआ है। यास्क ने निरुक्त में परावत् की व्युत्पत्ति परा+गम् (अलग होना या पीछे हटाया जाना) से मानी है।

आयतन (Incidence) कोण और परावर्तन (Reflection) कोण की तुल्यता, विरल से सघन और सघन से विरल माध्यम से गुजरते समय किरणों के वर्तन या तिर्यग्गमन (Refraction), भांति-भांति के तालों और दर्पणों के स्वरूप तथा उनमें से गुजरने वाली किरणों की नाभि (Focus) पर केन्द्रीभूत होने का विवेचन भारतीय दर्शन ग्रन्थों में आया है।

कंपन द्वारा शब्द की उत्पत्ति, शब्द तरंगों की तिर्यग्गति (परिस्पंद) तथा तरंगों के रूप में शब्द के विस्तार के सिद्धान्त भी उनमें उपस्थित हैं। प्रतिध्वनि का विश्लेषण भी किया गया है। शब्दों का वर्गीकरण तार, मंद्र आदि, श्रुति (Pitch) के भेद, तीव्र मंद आदि घनता के भेद और उनके असाधारणधर्मी (Timbre) के आधार पर किया गया है। संगीत में स्वर (Musical Notes) का विश्लेषण और श्रुतियों (Tones and Overtones) की गणना की गई है। स्वर (Note) की श्रुति (Pitch) अर्थात् कंपनों की संख्या तन्त्री की तांत की लम्बाई के व्यस्त मान से होती है, सप्तक में स्वर की अपेक्षा दुगुनी श्रुतियां होती हैं, इस बात का भी पता लगाया जा चुका था।

चुम्बक शक्ति का आरम्भिक ज्ञान भारतीय साहित्य में मिलता है। राजा भोज ने अपने युक्ति कल्पतरु में समुद्रगामी नावों के तलों को लोहे की कीलों से जोड़ने का निषेध किया है, क्योंकि समुद्र में चुम्बकीय क्षेत्र में पहुँचने पर उनके खिच जाने का खतरा रहता था। समुद्र पार करने वाले भारतीय नाविक दिशा देखने के लिए मत्स्य-यंत्र (कुतुबनमा) का प्रयोग बहुत प्राचीन

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

काल से जानते थे। वह मछली की शक्ल का बनाया जाता था, इसलिये मत्स्य-यंत्र कहलाता था।

आधुनिक भारत में भौतिकी क्षेत्र में सबसे बड़े वैज्ञानिक रमन हुए हैं, जिनके द्वारा खोजे गये सिद्धान्त का नाम ही 'रमन इफ़ैक्ट' पड़ गया है। सत्येन्द्र बोस भी इस क्षेत्र में अन्तर्राष्ट्रीय ख्याति प्राप्त कर चुके हैं और उनकों सम्मानित करने के लिए वैज्ञानिक जगत् में मूलभूत कणों के दो वर्गों में से एक वर्ग के कणों को बोसोन (Boson) कहा जाता है।

भारत के प्राचीन और मध्यकालीन साहित्य में रसायन विज्ञान और उसकी शब्दावली

प्राचीन भारत में रसायनशास्त्र की ऊँची परम्परा विद्यमान थी और इस परम्परा का प्रारम्भ तीन प्रकार से हुआ—(१) आयुर्वेद के सहारे (२) उद्योग धन्धों के सहारे और (३) दार्शनिक सिद्धान्तों के आश्रय पर।

उद्योग-धन्धों में रसायन के उपयोग का लिखित विवरण कम मिलता है और यह जानना कठिन है कि भारतीय संस्कृति के विभिन्न युगों में, (१) खनिजों और अयस्कों से मनुष्य ने किस प्रकार धातुएँ प्राप्त कीं और उनसे मिश्र धातुएँ तयार कीं (२) कपड़े रंगने की कला का उन्होंने किस प्रकार विकास किया (३) मकान बनाने के लिए किस प्रकार पक्के मसाले बनाये गये और (४) विभिन्न युगों में स्वर्णकारों ने सोना और चाँदी के शोधन के लिए अम्लों का प्रयोग करना कब सीखा तथा उन्होंने यह अम्ल किस प्रकार तैयार किये ? मोहन जोदड़ों और हडप्पा सभ्यता के अवशेषचिन्हों में ऐसे अनेक प्रमाण मिले हैं जिनसे कहा जा सकता है कि मोहन जोदड़ों और हडप्पा कि ५००० वर्ष पूर्व की सभ्यता को उपरोक्त बातों में से अनेक का पता था। भारतीय कांसे और पीतल का काम हडप्पा युग तक चला जाता है क्योंकि इस युग के अनेक तांबे के औजार पाये गये हैं। इस काल के आभूषण, उपकरण एवं दैनिक व्यवहार की पुरानी वस्तुओं से, जो प्रदर्शनालयों में सुरक्षित हैं, उस युग की रासायनिक परम्परा का पता चलता है। मोहन जोदड़ों काल में बांट बेलनकार

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

और चौकोर घनाकृति के होते थे। इस सभ्यता की माप की इकाई १·३२ इंच थी। चांदी, सोना, ताँबा, सीसा, अमेजन मणि (Felspar), स्फटिक(Quartz), मृदु अभ्रक, सेलखड़ी, एलेबैसटर (शिलाजीत), हाथीदांत, शंख, कोंचीय मिट्टी और अवलेप (ग्लेज), सुइयां, आभूषण आदि के प्रमाण मिले हैं। इस युग में भट्टियां और ईंट बनाने के लिये भट्टों का प्रयोग होता था।

प्राचीन भारतीय दर्शन ग्रन्थों में रसायन के सैद्धान्तिक पक्ष का कुछ पूर्वाभास मिलता है। इनमें दर्शनशास्त्र की पद्धति पर ऋषियों ने प्रकृति और प्राकृतिक पदार्थों के रूप को जानने का प्रयत्न किया है। परमाणु सिद्धान्त के बारे में सांख्य और वैशेषिक दर्शनों में और इन दर्शनों के अनेक भाष्यों में इनका समावेश है। बौद्ध तथा जैन दार्शनिकों ने भी अपने ढंग से इसे प्रस्तुत किया है।

वेदों में रासायनिक शब्दावली

प्राचीन भारत की रासायनिक शब्दावली काफी विकसित थी और उसके अनेक शब्द आज भी इस्तेमाल किये जाते हैं। वैदिक साहित्य में धातु शब्द जहां कहीं भी आया है, वह धातु के अर्थ में ही प्रयुक्त हुआ है। प्राचीन समय में अयस और लोहे ये दोनों शब्द लोहे के अर्थ में भी और धातु मात्र के अर्थ में भी प्रयुक्त होते थे। ऋग्वेद की ऋचाओं में अनेक स्थानों पर अयस शब्द का प्रयोग हुआ है। तीर और काटने के औजार में (चाकू, हंसिया, आदि) जिनमें तेज धार की आवश्यकता हो, इसका उपयोग किया जाने का संकेत है, पर लोह शब्द ऋग्वेद में ही पाया जाता है।

ऋग्वेद में कोष (१०।१०१।७), मूषिक (१।१०५।८) और विष (१०।१३६।१) शब्द आये हैं। आज भी रसायन विज्ञान में Crucible के लिये मूषिका शब्द ही प्रयुक्त किया जाता है और Cell के लिये कोष उपयोग किया जा रहा है।

यजुर्वेद के एक मंत्र (३०।१४) में अयस्ताप (Iron Smelter) का उल्लेख है जिसमें लोहे के खनिज को लकड़ी कोयला आदि के साथ तपाकर

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

लोहा तैयार किया जाता है। धातु को तपा कर तैयार करने की ओर संकेत अथर्ववेद के भी एक मंत्र में है, जिसमें तीन मुख्य धातुओं-सोना (हरित), चांदी (रजत), और लोहा (अयस) का नाम आया है: "हरिते त्रीणि रजते त्रीण्ययसि त्रीणि तप्रसाविष्ठितानि।" इसी सूक्त के अगले मन्त्रों में चांदी या रजत के लिये उसके सफेद रंग के कारण अर्जुन शब्द प्रयोग किया गया है। रसायन जगत् में चांदी को अर्जेण्टम कहा जाता है। यह शब्द रजत और अर्जुन दोनों का ही विकृत रूप है। त्रपु (रांगा या टिन) का उल्लेख अथर्व में (११।३।७-८) और सीसा धातु (सीस) का उल्लेख अथर्ववेद के एक सूक्त (१।१६।२-४) में हुआ है।

यजुर्वेद के ३०वें अध्याय में अनेक व्यवसायों का उल्लेख आया है, इनमें मणिकार(जौहरी) (३०।७), अयस्तापी (लोहा गलाने वाला) (३०।१४), हिरण्यकार (सुनार) (३०।१७), कर्मार (लोहार), सुराकार, रजयित्री (रंगरेज), चर्मन् (चमड़ा पकाने वाला) आदि के नाम भी हैं।

ऋग्वेद में आसोता (६।१०।८।७) और अथर्ववेद में आसुनोता (२०।१२७।७) शब्दों का प्रयोग हुआ है। हो सकता है कि आसु का अर्थ केवल निचोड़ना रहा हो, फिर बाद के साहित्य में इसका अर्थ भभके में उड़ाना (Distill) भी आने लगा हो। शतपथ के एक स्थल पर आसुनोति सुत्याये (शत० १२।७।३।६) शब्द आसव बनाने की भभके वाली क्रिया की ओर संकेत करते हैं। जो कुछ भी हो, यह निश्चित है कि इसी से आसव शब्द बना और स्रवित करने के लिये आसवन शब्द का प्रयोग हुआ। आज भी (Distillation) के लिये आसवन शब्द का प्रयोग बराबर होता है।

सुरा बनाने का विवरण कात्यायन ने यजुर्वेद (यजु-१९११) में किया है। पर सुरा भभके से उड़ाकर शोधी जाती थी या नहीं, इसका विवरण नहीं मिलता।

प्राचीन भारत में पारिभाषिक शब्दावली इतनी विकसित हो चुकी थी कि एक ही पदार्थ की विभिन्न अवस्थाओं के लिये सुनिश्चित शब्द प्रयुक्त

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

किये जाते थे। घी की विभिन्न दशाओं के लिये कुछ पारिभाषिक शब्द यहां दिये जा रहे हैं। ऋग्वेद में घी के लिये आज्य, घृत और सर्पि इन तीनों शब्दों का प्रयोग हुआ है (१।८।१।७।६)। आहुति देने वाले घी को आज्य कहा गया है। अथर्ववेद में सर्पि शब्द का प्रयोग विशेष हुआ है। (अथर्व० १०।६।१३)। ऐतरेय ब्राह्मण में घी के लिए आज्य, घृत, आयुत और नवनीत चार शब्द दिये गये हैं। पिघले घी को आज्य, जमे हुए को घृत, आधे पिघले को आयुत और मक्खन को नवनीत मानते हैं। इनमें देवों के लिए जो घी है, वह आज्य, मनुष्य के लिए जो घी है, वह घृत, पितरों के लिए जो घी है, वह आयुत और गर्भस्थ जीवों के लिए जो घी है, वह नवनीत कहलाता है (ऐतरेय १।१।३)।

गाय के स्तन से दुहे जाने के कारण दुग्ध शब्द बनाया गया जो हिन्दी में आकर दूध रह गया। दूध के दो पर्याय पचस और क्षीर भी वैदिक साहित्य में इस्मतेाल हुए हैं।

असीरिया और सुमेरी की नदी-घाटी सभ्यताओं की विज्ञान सम्बन्धी उपलब्धियों का विवरण हम प्रथम अध्याय में कर चुके हैं। डा० सत्यप्रकाश ने "प्राचीन भारत में रसायन का विकास" में कहा है कि भारत और असीरिया देश के पारिभाषिक नामों में बहुत कुछ साम्य है। अथर्ववेद की अलावु (८।१०।२६-३०) या मैत्रेयी संहिता की अलापु औषधि असीरिया की अलापु (Alapu) है। सुमेरु देश में एरण्ड को रुबु (Rubu) या रुबुयक (Rubuyaka) कहते हैं। ऊबु का अर्थ अधिकता से उत्पन्न होना है। एरण्ड के लिए आयुर्वेद में एक पर्याय विद्यमान है, जिसकी भावना भी रुबु की भावना से मिलती-जुलती है। धनिया के लिए एक शब्द हमारे ग्रन्थों में कुस्तुम्बुरु मिलता है। सुमेरी भाषा में बुरु का अर्थ पौधा और कुस्तु का अर्थ अन्न या धान्य है। इस प्रकार धनिया के लिए धान्यक शब्द भी उसी अभिप्राय का द्योतक है, जो कुस्तुम्बुरु शब्द का है। इसी प्रकार संकुंगु (या संगुंगु) संस्कृत कङ्:गु अस्ल=अश्वबाल, सम् उंशत् =हम, मूठा=मुस्ता:, कल्बी=कदली इत्यादि है। इससे यह अनुमान लगाया

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

जा सकता है कि सम्भवतः भारत की आर्य सभ्यता का असुर और सुमेरी सभ्यताओं से कुछ न कुछ सम्बन्ध रहा होगा।

ब्राह्मण ग्रन्थों में रासायनिक शब्दावली और प्रक्रियाएं

वेदों के बाद ब्राह्मण ग्रन्थों में भी रसायन विज्ञान की अनेक प्रक्रियाओं, शब्दों और सिद्धान्तों का विवरण मिलता है। शतपथ ब्राह्मण में रसायन विज्ञान सम्बन्धी विभिन्न प्रक्रियाओं और उसकी शब्दावली का काफी उल्लेख आया है। उसमें कुछ को हम यहां उद्धृत कर रहे हैं। हिरण्य पत्थरों के बीच में पाया जाता था। अश्म या पत्थर को तपाकर हिरण्य प्राप्त किया जाता था। प्रजापति ने सिकता (बालू) से शर्करा (पत्थर के टुकड़े) बनायी। शर्करा से अश्म बनाया, अश्म से अयस् (खनिज द्रव्य या अयस्क-या Ore) बनाया और अयस् को तपाकर हिरण्य निकाला (६।१।३।५)।

सोने को सुवर्ण-हिरण्य, सोने के टुकड़ों को हिरण्यशकल (३।८।२।२६) और पीले सोने के लिए हरित हिरण्य और चांदी के लिये रजत-हिरण्य का प्रयोग हुआ है (१२।४।४।६)। वैदिक साहित्य में सीसा धातु और सुरा का नामकरण भी बड़ा दिलचस्प है। शतपथ में कहा गया है कि इन्द्र की नाभि से जो शूष बहा वह सीसा बना और इन्द्र के शिश्न से जो रस बहा वह परिस्रुत (कच्ची शराब) बना। उसकी स्फिगी (नितम्ब) से जो माम (Fire) बहा उससे सुरा बनी, जो अन्न का रस है (शतपथ १२।७।१।७)।

शतपथ में स्थाली (Cauldran) शब्द कुम्भी के साथ, सम्भवतः पर्यायरूप में आया है (६।७।१।२४)। हिन्दी भाषा का शब्द थाली भी इसी से निकला प्रतीत होता है। इस युग में थाली, कटोरी, कडाही या देगची (जिससे अन्न पकाया जाय) सभी को स्थाली कहा गया है।

शतपथ में उलूखल की व्युत्पत्ति उरु (स्थान)+करत (बनाना) से दी है (७।५।१।२२)। उस जमाने में यह एक बालिश्त लम्बा बनाया जाता था, इसका मुंह चौकोर होता था (७।५।१।२३)। उलूखल शब्द बाद में जाकर खल्ल हुआ और हिन्दी में आकर खरल बन गया।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

वेद, ब्राह्मण और संहिताओं में यज्ञशाला का वर्णन बराबर आया है। वैदिक युग में यह यज्ञशाला भी थी। तैत्तिरीय संहिता (४।७।८।१) के अनुसार इसमें निम्न उपकरण काम में आते थे : इध्म (ईंधन), (चूल्हों और भट्टियों के पूर्वज), स्त्रुक (चम्मच), चमस (प्याला या चमचा), ग्रावन् (सिल), द्रोणकलश (लकड़ी की टब), आधवनीय (मिश्रण बनाने का पात्र), गृहसद (भंडार गृह) और अवमृथ (बाथ), उलूखल और मूसली। उलूखल शब्द संस्कृत के उरु (स्थान) और करत् (बनाना) शब्दों से बना है। उख या उखा आग का तवा या बायलर की तरह काम में लाया जाता था। कटोरों को ग्रह कहते थे और भिन्न भिन्न कामों में प्रयुक्त होने वाले कटोरों के विभिन्न नाम थे। छन्ने का सामान्य नाम पवित्र था। इससे छने पदार्थ को पवित्रपूता (Filtrate) कहते थे और छन्ने को दशापवित्र (Filtering Cloth) कहा जाता था।

यज्ञशाला के उपकरणों और प्रक्रियाओं के लिये विशिष्ट शब्दावली का प्रयोग होता था। उसमें कुछ की सूची यहाँ दी जाती है।

आसू : (निचोड़ना, चुआना)—आसुनोति (१२।७।३।६)
इन्ध् : (जलाना, आग प्रदीप्त करना)—इन्धे (१।३।५।१)
समिन्धे : (१।३।५।१)।
खन् : (खोदना) —खनति (६।३।१।३६)
जन् : (उत्पन्न करना)—जनयित्वा (६।५।१।३)
तीव्री-कृ : (तेज या तीक्ष्ण करना)—तीव्री करोति (१।७।१।१८)
पिष् : (पीसना)—पिनष्टि (१।२।१।२०)
प्रसिच् : (पिघलना)—प्रसिच्येत (१४।२।२।५४)
समवदो : (सम्+अव+दो)—टुकड़े अलग करके फिर जोड़ना।
समवद्यति : (१।८।१।१७)

यास्क ने निरुक्त में अनेक शब्दों की व्युत्पत्ति दी है। इनमें कुछ शब्द रसायन के भी हैं। जैसे हिरण्य, हिम, सुरा, मुसल, चर्मन् और इषीक। यास्क के अनुसार इनकी व्युत्पत्ति इस प्रकार है :

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

हिरण्य	: हृ धातु से (नि० II, १०)
हिम	: हि (संतुष्ट करना) या हन् धातु से (नि० IV, २७)
सुरा	: सु (दबाना) धातु से (नि० I, ११)
मुसल	: मुहर (=मु)+सृ (=सल)=मुसल (नि० IX, ३५)
चर्मन्	: चृत (=कृत, काटना, To cut, To flay) धातु से (नि० II, ५)
इषीक	: (तन्तु)—इष् (चलना To move) धातु से (नि० IX, ८)

चरक संहिता में शब्दावली और प्रक्रियाएं

ब्राह्मण ग्रन्थों के बाद संहिताओं में भी रसायनशास्त्र का काफी उल्लेख आता है। इनमें से दो संहिताएं चरक संहिता और सुश्रुत मुख्य हैं। इनमें भारतीय रसायन की शब्दावली परिपक्व हुई और अनेक रासायनिक प्रक्रियाओं का उद्घाटन हुआ। इसका मुख्य कारण भारत में आयुर्वेद का विकास था। भारतीय आयुर्वेद का विशेष विकास २७०० ई० पू० से लेकर ६०० ई० तक हुआ। तक्षशिला, नालन्दा और काशी के विद्यापीठों ने आयुर्वेद के अध्ययन अध्यापन को विशेष प्रोत्साहन दिया। पुराने प्रयोगों और अनुभवों का ही चरक और सुश्रुत में संकलन किया गया।

आगे हम चरक और सुश्रुत में आई हुई रसायन शब्दावली और प्रक्रियाओं का संक्षेप में कुछ विवरण दे रहे हैं। चरक संहिता शतपथ के बाद की है और पाणिनी और बुद्ध से पहले की, ऐसा डा० सत्यप्रकाश का मत है। इनमें ८ खण्ड हैं और ११० अध्याय हैं। ८ खण्ड ये हैं: (१) सूत्रस्थान (२) निदानस्थान (३) विमानस्थान (४) शरीरस्थान (५) इन्द्रिय स्थान (६) चिकित्सास्थान (७) कल्पस्थान और (७) सिद्धिस्थान।

चरककार ने अनेक रासायनिक प्रक्रियाओं का नामकरण संस्कार किया। इनमें प्रकृति, अभिसंस्कार, संस्कार, संयोग, पूर्णयोग आदि मुख्य हैं।

पदार्थों का अपना जो आभ्यन्तरिक स्वभाव है उसे प्रकृति कहते हैं, जैसे

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

पदार्थों में गुरुत्व (भारीपन) आदि का होना । द्रव्यों के स्वाभाविक गुणों का अभि-संस्कार (परिवर्तन=Modification) ही करण है । अपने गुणों से भिन्न दूसरे गुण (अर्थात् गुणान्तर) का आ जाना ही संस्कार है । इस प्रक्रिया को गुणान्तराधान (Chemical Change) कहते हैं ।

संयोग (Chemical Combination) दो या दो से अधिक द्रव्यों के संहतिभाव का नाम है । संयोग द्वारा ऐसे-ऐसे गुण उत्पन्न हो जाते हैं, जो अकेले उन द्रव्यों में नहीं थे । रासायनिक संयोग की यह परिभाषा आज भी रसायन के क्षेत्र में सच्ची है ।

यवक्षार और सर्जिका (या स्वर्जिका) क्षार इन दोनों का अन्तर भी चरक-कार को ज्ञात था (चि० २६।१२७) ।

यवक्षार से अभिप्राय बहुधा पोटेशियम कार्बोनेट से था, जो यव या जो को जलाकर तैयार किया जाता था । बाद में बिगड़ कर इसी को हिन्दी में जवाखार कहा गया और सर्जिका सज्जी बन गई ।

चरक के समय तक कास्टिक सोडा आदि क्षार बनाने की विधि सम्भवत: ज्ञात नहीं थी पर क्षारों के क्षारक या दाहक प्रभाव से चरक के समय के चिकित्सकों का अच्छा परिचय था । क्योंकि दाहकर्म में क्षारों का प्रयोग करने वालों को क्षारतन्त्रविद: कहा गया है (चि० ५।६३,६४) । क्षारों के प्रयोग से अम्लों का खट्टापन दूर हो जाता है, इसका ज्ञान भी चरक संहिताकार को था और इस गुण का उल्लेख मद्य का खट्टापन मिटाने में एक स्थल पर किया गया है ।

चरक के युग में अयस्-चूर्ण (लोह-चूर्ण) से भी बारीक पिसे हुए पदार्थ का अयोरज कहते थे । लोहे पर जो जंग लगता है, उसे अयोमल या मण्डूर कहते थे । चरक में एक स्थल पर लोहे से बनी सभी औषधियों का नाम अयस्कृति (Iron Preparations) दिया हुआ है (चि० १३।७३) ।

माक्षिक (Pyrites) में गन्धक और लोहा होता है और पुराने समय में भी लोग लोहा सम्भवत: माक्षिक से तैयार करते थे । वैदिक साहित्य (में केवल

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

माक्षिक शब्द का प्रयोग मधु के अर्थ में और माक्षिक धातु का प्रयोग लोहे के माक्षिक या पाइराइटीज के लिए होता था) माक्षिक धातु को स्वर्णमाक्षिक (शब्दार्थ पीला माक्षिक) भी कहते थे (चि० १६।७३)। सुवर्ण माक्षिक का प्रयोग गन्धक और रस के साथ कुष्ठ रोग के लिए अन्यत्र भी बताया गया है (चि० ७।७१)। पारे को उस जमाने में रस कहा जाता था। बाद में इसी से प्रयोगशाला का नाम रसशाला और रसायनशास्त्र का नाम रसशास्त्र पड़ा। हो सकता है रसायन से ही रस शब्द निकला हो क्योंकि आगे जाकर रसायन केवल पारा अथवा रस सम्बन्धित खोजों तक सीमित हो गया था।

सूत्रस्थान (३।१०) में एक स्थल पर सौगन्धिक शब्द आया है, जिसका अर्थ भी गन्धक बताया जाता है—

सौगन्धिकं सर्जरसो विडंगं मनःशिलाले करवीरकत्वक्।

गन्धक और सौगन्धिक शब्द चिकित्सास्थान में भी एक एक बार पास-पास मिलते हैं (चि० १७।१२५, १२६)—

ससारगन्धकाचार्कसूक्ष्मैलालवणद्वयम्।
ताम्रायोरजसी रूप्यं ससौगन्धिकसीसकम्॥

इस प्रकार कुछ इने-गिने स्थलों पर ही गन्ध, गन्धक, सौगन्धिक और लेलीतक ये चार शब्द गन्धक के लिए पाये जाते हैं। पारद शब्द भी चरक में नहीं है। एक समय था जब गन्धक शब्द का प्रयोग इत्र आदि के समान सुगन्ध-पदार्थों के लिए होता था। सौरभमय पदार्थों को पीसने या तैयार करने वाली नारी को गन्धकपेषिका कहते थे। सौगन्धिक का अर्थ भी गन्धक बाद को ही पड़ा। लेलितक या लेलीतक शब्द गन्धक के पर्याय कैसे बने यह कहना कठिन है।

आसव शब्द की व्युत्पत्ति भी चरक ने दी है—एषामासवानामासुतत्वादासव संज्ञा अर्थात् आसुत होने के कारण आसवों की आसव संज्ञा है। प्रारम्भ में आ+सु धातु का अर्थ केवल निचोड़ना या दबाकर रस निकालना था, बाद को इसके साथ भभके वाली आसवन प्रक्रिया (Distillation) भी संयुक्त कर दी गयी। द्रव्यों को पीस-कूटकर पानी के साथ रख छोड़ना और फिर इन्हें निचोड़ लेना या

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

छान लेना ही मूल क्रियाएं थीं, जिनसे आसव तैयार किये जाते थे। बाद को भभके द्वारा इन्हें उड़ाने और चुआने की विधियां भी विकसित हुईं।

जो पदार्थ खट्टे होते थे उनको अम्ल कहा गया है। अरिष्ट, आसव, मद्य और सुरा जिन विधियों द्वारा तैयार की जाती थी, उनमें बहुधा खट्टापन भी आ जाता था। यह अम्लता सिरका या एसीटिक अम्ल बन जाने के कारण है। सिरका या शुक्त भी उसी प्रकार किण्व क्रिया (Fermentation) से बनता है, जैसे मदिरा। अन्तर केवल विभिन्न किण्वों का है। दही और कांजी दूसरे प्रकार के किण्वों से तैयार होते हैं।

शुक्त—साधारणतया सिरका गुड़ या गन्ने के रस से तैयार किया जाता था जिसे गुडा-शुक्त भी कहते थे। मधु से बनाये गये सिरके को मधु-शुक्त कहा गया है।

चरक संहिता में सूत्रस्थान के १३ वें अध्याय को स्नेहाध्याय कहा गया है, और इसमें स्थावर स्नेह (Vegetable oil) और जंगम स्नेह (Animal oil) इस प्रकार के दो भेद किये गये हैं।

चरककार ने एक स्थान (चि० २५।१००) पर अश्म-कासीस शब्द का प्रयोग किया है। कासीस लोहे का सलफेट है और यह लोह माक्षिक के उपनयन अथवा लोहे और सलफ्यूरिक अम्ल के योग से बनाया जाता है।

कासीस के साथ कई स्थलों पर तूतिया या अमृतासंज्ञ शब्द भी (चि० ७। ११४) प्रयुक्त हुआ है। तुत्थे दो प्रकार के बताये गये हैं, जिनमें सम्भवतः मयूरतुत्थ (तूतिया) और खर्पर-तुत्थ (Calamine) दोनों ही अभिप्रेत हैं (चि० ७। १०८)। तुत्थ और अमृतासंज्ञ दोनों शब्द एक साथ आये हैं, जिनमें से एक मयूरतुत्थ के लिए और दूसरा खर्परतुत्थ (Calamine) के लिए है (चि० ७। ११४)। पौष्पांजन शब्द इसी एक स्थल पर आया है, और यह यशद या जस्ते का लवण (White zinc) है। आँख धोने के लिए जिंक सलफेट (यशद और सलफ्यूरिक अम्ल से बने लवण) का विलयन आज भी व्यवहार में आता है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सौराष्ट्री या सोरठी मिट्टी का उल्लेख भी तुत्थ के साथ हुआ है (चि० ७। ११७)। गेरू लाल रंग का होता है, पर सौराष्ट्री पीले रंग की मिट्टी (Yellow Ochre) है (चि० १५।१३७)। फिटकरी के लिए भी सौराष्ट्री शब्द का कहीं-कहीं प्रयोग हुआ है ।

चरककार ने Paste को कल्क, Juice को यूष, Decoction को सम्पाक, Wash को जर्जरीकृत्य और Supernatant Fluid को अप्लावन कहा है।

सुश्रुत संहिता में शब्दावली और प्रक्रियाएं

चरक के बाद रसायन क्षेत्र में सुश्रुत का नाम प्रसिद्ध है जो सम्भवतः ईसा से ५ सदी पूर्व हुए थे। जहाँ चरक संहिता कायचिकित्सा से संबन्धित है वहाँ सुश्रुत शल्य चिकित्सा का ग्रन्थ है। सुश्रुत संहिता के रचयिता महर्षि सुश्रुत थे। सुश्रुत में ५ खण्ड हैं (१) सूत्रस्थान (२) निदान स्थान (३) शारीर स्थान (४) चिकित्सा स्थान और (५) कल्प स्थान। इनमें १२० अध्याय हैं। अन्त में एक उत्तर तन्त्र है जिसमें ६६ अध्याय हैं। चरक संहिता और सुश्रुत संहिता में प्रयुक्त बहुत सी रासायनिक शब्दावली और प्रक्रियाएं समान हैं। इसलिए जिनका उल्लेख हम चरक संहिता में कर चुके हैं उनके अतिरिक्त सुश्रुत में प्रयुक्त शब्दावली और प्रक्रियाओं का संक्षिप्त विवरण हम आगे दे रहे हैं।

चरक ने क्षार की 'मित्वामित्वाशयान् क्षारः क्षरत्वात् क्षारयत्यधः' इस प्रकार की परिभाषा की है। क्षार निर्माण सुश्रुत की अपनी विशेपता है। सुश्रुत द्वारा दाहक क्षारों को बनाने की विधि सम्भवतः सबसे पुरानी है। सुश्रुत ने क्षार की परिभाषा भी की है—तत्र क्षरणात् क्षणनाद् वा क्षारः अर्थात् क्षरण और क्षणन इन दो कर्मों के कारण इन्हें क्षार कहते हैं (सू० ११।४)। दुष्ट मांस आदि के काटने को क्षरण और त्वचा, मांस आदि के हिंसन को क्षणन् कहा गया है।

उसने क्षार को दो प्रकार का माना है—प्रतिसारणीय और पानीय। पानीय क्षार पान के योग्य या खाने योग्य होता है, और प्रतिसारणीय क्षार का उपयोग कुष्ठ, किटिमि, भगन्दर, दष्ट व्रण, विद्रधि, आदि रोगों में किया जाता है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

पानीय क्षार भी प्रतिसारणीय क्षार के समान ही जलाकर तैयार किया जा सकता है।

प्रतिसारणीय क्षार तीन प्रकार का है—मृदु, मध्य और तीक्ष्ण (सू० ११। ११)। दाहक क्षारों (कास्टिक एलकली) के बनाने की यह सबसे पुरानी विधि है।

सुश्रुत ने गुड़ से बने पदार्थों की शब्दावली भी दी है। गुड़ से मत्स्यण्डिका (दानेदार राब), इससे खण्ड (खांड) और शर्करा (शक्कर) बनती है। शहद के सूख जाने से मधुशर्करा प्राप्त होती है। उसने अनेक क्षारों की शब्दावली दी है जैसे : यवक्षार (जौखार), स्वर्जिकाक्षार (सज्जीखार), ऊष क्षार (ऊसर भूमिवाला), पाकिम (पाक द्वारा बनाया गया) क्षार और टंकणक्षार (सुहागा)।

कासीस द्वय अर्थात् पीले और हरे कासीस (Green Vitriol Ferrous Sulphate) का भी उल्लेख है (सू० ३८।३७)। हरा कासीस शुद्ध है और हवा में रखा-रखा ही यह पीला पड़ जाता है। इसी स्थल पर तुत्थक (मयुरतुत्थ या नीला थोथा Blue Vitriol) का भी नाम आया है।

सुश्रुत में धातुओं और मणियों के अतिरिक्त कांच का भी उल्लेख है। कांच शब्द संस्कृत साहित्य में शीशे के लिए और उस मिट्टी के लिए भी प्रयोग में आता है, जिससे कांच बनते हैं। वह कांच जिसके लिए सक्षार शब्द का भी प्रयोग हुआ है, संभवत कांच लवण ही है (संग्रह सू० १२।२१)। शंख और उदधिमल (समुद्रफेन) का भी उल्लेख है। इनके अतिरिक्त तुत्थ, गैरिक (गेरू), हरिताल, अंजन (स्रोताजन, सौवीरान्जन और रसान्जन), शिलाजतु, वंशरोचना (वंशलोचन) और तवक्षीरी (तुकक्षीरी) का उल्लेख भी आता है (संग्रह सू० १२।२२-२९)।

सुश्रुत के बाद चक्रपाणिदत्त के द्वारा रचित चक्रदत्त ग्रन्थ मिलता है जिसमें ६४ अध्याय चिकित्सा सम्बन्धी हैं और एक अध्याय रसायन पर है। इसमें रसायन शब्द की परिभाषा इस प्रकार की गई है : जिस औषधि के उपयोग से

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

वृद्धावस्थारूपी रोग तथा अन्य व्याधियां दूर हों, उसी का नाम रसायन है (चक्रदत्त ६५।३५)।

चक्रपाणि के बाद वृन्द द्वारा रचित सिद्धयोग ग्रन्थ मिलता है जिसमें ६९ वां अध्याय रसायनाधिकार है। इसमें भी रसायन की परिभाषा उन्हीं शब्दों में की गई है, जिनमें चक्रपाणि ने की है (यज्जराव्याधिविध्वंसि भेषजं तद् रसायनम् १९। १)।

कौटिल्य के अर्थशास्त्र में रसायन शब्दावली

कौटिल्य का अर्थशास्त्र कोई रसायन का ग्रन्थ तो नहीं है, पर प्रसंगवश इसमें बहुत सी ऐसी बातें आ गयी हैं, जिनसे उस समय के रासायनिक व्यवसायों पर प्रकाश पड़ता है। इसमें विभिन्न आभूषणों का नामकरण इस प्रकार है: सूत्र में पिरोये गये मोतियों की लड़ी को शुद्ध कहते हैं, पर यदि मणि के साथ मोती पिरोये जायें, तो इसे यष्टि कहते हैं। इस प्रकार यदि लड़ी में मोती के साथ सोना और मणि हो, तो इसे रत्नावली कहते हैं। यदि मोती सोने के तार में पिरोये जाये तो इन्हें सोपानक कहते हैं (११।२।२२-२८)।

अर्थशास्त्र में हीरों के भौतिक गुणों की शब्दावली भी दी गई है। उच्च कोटि के हीरों में निम्न गुण होने चाहियें-मोटापन,(स्थूल), गुरु (भारी), प्रहा-रसह (चोट सह सकने वाला), समकोटिक (समान कोनेवाला), भाजनलेखित (बर्तनों पर रेखा अंकित कर देने वाला), कुभ्रामि (तकुए के समान घूम जाने वाला), और भ्राजिष्णु (चमकदार (२।११।४१)।

कौटिल्य ने रसायनशास्त्र से सम्बन्धित कुछ प्रशासकीय शब्दावली भी दी है जैसे—खानों का सञ्चालन करने वाला व्यक्ति कौटिल्य के शब्दों में आकराध्यक्ष कहलाता है। सिक्के बनवाने के अध्यक्ष का नाम लक्षणाध्यक्ष है। खान के अध्यक्ष को खन्यध्यक्ष कहते थे। खान से निकला सोना जहां पर साफ किया जाता है, उसे अक्षशाला कहते हैं और इसका अध्यक्ष सुवर्णाध्यक्ष कहलाता है। तौल और नाप के अधिकारी का नाम पौतवाध्यक्ष है और सुरा बनाने वाले विभाग के अध्यक्ष का नाम सुरा अधिकारी है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

तांबे मिले सोने का नाम वर्णिका है। निकष अर्थात् कसौटी पर कसके पता लगया जा सकता है कि वर्णिका में कितना तांबा है।

क्षेपण, गुण और क्षुद्रक-स्वर्णशाला में अर्थात् सुनारी के काम में तीन प्रकार की बातें होती हैं—क्षेपण, गुण और क्षुद्रक। आभूषणों में मणि आदि का जड़ना क्षेपण कहलाता है। सुवर्ण के सूत्रों के गूथने को गुण कहते हैं। भरी हुई या पोली घुंघरू आदि का बनाना क्षुद्रक कहलाता है।

तौल और नाप सम्बन्धी भी कुछ शब्दावली इस ग्रन्थ में मिलती है। उड़द धान्य के दाने के बराबर माषा माना गया है। दस धान्यमाषों या पांच गुञ्जाओं (पांच रत्ती) का एक सुवर्ण माषा होता है। १६ माषों का एक सुवर्ण या कर्ष होता है। चार कर्षों का एक पल होता है। अट्ठासी सफेद सरसों के दानों के बराबर एक रूप्यमाषक माना गया है। सोलह रूप्यमाषकों का एक धरण होता है। एक धरण सेम के बीस दानों के बराबर भी माना गया है। बीस तुंडुली (चावलों) का एक वज्रधरण होता है (२।१६।१=८)। इनके द्वारा हीरे तोले जाते हैं।

तुलाओं को बनाने के बारे में भी आदेश दिये गये हैं। सोने-चांदी आदि पदार्थों को तौलने के लिए छः अंगुल से लेकरआठ-आठ अंगुल बढ़ाते हुए दस प्रकार की तुलाएं (तराजू) बनायी जा सकती हैं (६ अंगुल, १४,२२,७८ अंगुल तक)। इनकी तौल १ पल लोहे से लेकर उत्तरोत्तर १-१ पल बढ़ाते हुए १० पल तक की होनी चाहिए। तुला में दोनों और शिक्य (पलड़े) होने चाहिएँ। ये तुलाएं तो सोना तौलने के लिए हुईं (२।१६।१२)। इनके अतिरिक्त अन्य पदार्थों को तौलने के लिए ३५ पल लोहे की बनी हुई ७२ अंगुल (३ हाथ) लम्बी, गोलाकार या समवृत्ता तुला होनी चाहिए। इसमें ५ पल का मण्डल बंधा होना चाहिए, जिससे तुला का समकरण (Balance) हो सके। समकरण बिन्दु निकालकर एक कर्ष, दो कर्ष, तीन कर्ष, पल, १० पल, १२ पल, १५ पल, २० पल आदि के चिन्ह लगाने चाहिएँ। २० पल के आगे फिर १०-१० पल अन्तर से १०० पल तक के चिन्ह लगाने चाहिएँ। अक्षरों पर नान्दी-पिनद्ध

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

अर्थात् स्वस्तिक का सा चिन्ह भी लगा होना चाहिए । पांच या पांच के गुणितों को सूचित करने के लिए ये चिन्ह लगे होते हैं (२।१९।१३-१७)। यह समवृत्ता तुला है । समवृत्ता तुला से दुगुने लोहे की बनी (७० पल की बनी) ९६ अंगुल (चार हाथ) लम्बी तुला को परिमाणी तुला कहते हैं । इसमें भी एक कर्ष से लेकर सौ पल तक चिन्ह लगा दें, फिर बीस, पचास और सौ के चिन्ह लगा दें (२।१९।१८-१९) ।

कौटिल्य अर्थशास्त्र में सुरा और उसके तैयार करने का जितना सुन्दर विवरण है, उतना किसी अन्य प्राचीन ग्रन्थ में नहीं है । सुरा की तैयारी किण्वों की सहायता से की जाती थी । राज्य की ओर से सुरा बनाने पर नियंत्रण था ।

भारतीय रसायन का तन्त्र युग

कौटिल्य अर्थशास्त्र के बाद भारतीय रसायन क्षेत्र में एक ऐसे युग का आविर्भाव हुआ जिसमें पारा और गन्धक के साथ-साथ महारसों, उपरसों और अन्य साधारण रसों एवं धातुओं का योग और प्रक्रियाओं का आरम्भ हुआ । इस युग में भारत में तन्त्र रसायन (कीमियागिरी) काफी पनपा । इस विज्ञान के जानने वालों को तांत्रिक कहा गया ।

तन्त्र का शब्दार्थ विधि, नियम अथवा शास्त्र है । तन्त्र शब्द या तो तनु विस्तार धातु से निकला है, जिसका अर्थ प्रसार या फैलना है, अथवा यह ततु या तन्तु धातु से भी बन सकता है, जिसका अर्थ व्युत्पादन है । शैव सिद्धान्त के कामिक आगम के तन्त्रान्तर पटल में तन्त्र के सम्बन्ध में कहा गया है कि इसका नाम तन्त्र इसलिए है कि यह तत्व और मंत्र सम्बन्धी विपुल अर्थों का विस्तार करता है और इसलिए भी यह त्राण या रक्षा करता है । शंकराचार्य ने भी साँख्य-तन्त्र जैसे शब्द का उपयोग किया है ।

नागार्जुन की शब्दावली

तन्त्र नाम से विख्यात रसायन के इस नवीन प्रयोग में अनेक आचार्यों और सिद्धों ने चमत्कारपूर्ण कार्य किया । इनमें नागार्जुन का स्थान निस्सन्देह

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बहुत ऊंचा है। भारतीय तन्त्र रसायन के इतिहास में नागार्जुन सबसे महत्वपूर्ण वैज्ञानिक हुआ है और इसे भारतीय तन्त्र रसायन का प्रवर्तक माना जा सकता है। इसने धातु रसायन के प्रयोग पर विशेष बल दिया।

यह कहना कठिन है कि नागार्जुन कब हुआ ? (आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय ने इसे सातवीं या आठवीं शताब्दी का माना है) नागार्जुन माध्यमिक बौद्धों के महायान सम्प्रदाय का प्रसिद्ध विचारक और तत्ववेत्ता था। हुएनशांग के अनुसार नागार्जुन की ख्याति भारत के बाहर चीन और तिब्बत तक पहुंची थी।

नागार्जुन द्वारा रचित ग्रन्थ 'रसरत्नाकर' या रसेन्द्रमंगल है। यह सातवीं आठवीं शताब्दी का लिखा प्रतीत होता है। कहा जाता है कि 'कक्षपुटतंत्र' और 'आरोग्यमंजरी' ये दो ग्रन्थ भी इसी के लिखे हुए हैं। आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय ने अपने इतिहास के अन्त में रसरत्नाकर शीर्षक के अन्तर्गत जो उद्धरण दिये हैं, उनमें इस ग्रन्थ का नाम रसेन्द्रमंगल भी प्रतीत होता। रसरत्नाकर में रासायनिक विधियों का वर्णन रत्नघोष, नागार्जुन, वटयक्षिणी, शालिवाहन और माण्डव्य के बीच संवाद के रूप में किया गया है। रत्नघोष, और माण्डव्य उस समय के बड़े विख्यात रसायनाचार्य माने जाते थे।

रसरत्नाकर के एक अध्याय में महारस शोधन विधि दी हुई है जिसमें राजावर्त्त शोधन, गन्धक शुद्धि, रसक शोधन आदि मुख्य हैं। इसके अन्य अध्यायों में चांदी और तांबे को सोने में परिवर्तित करने की विधि बताई गई है। इसके अतिरिक्त इसमें दरद शुद्धि, माक्षिक शोधन, सर्वलोह शोधन, चपल शुद्धि, तारा (चांदी) शुद्धि और शुल्बर (तांबा) शुद्धि का वर्णन भी किया गया है।

रसरत्नाकर में रसायनशास्त्र सम्बन्धी जो शब्दावली प्रयुक्त की गई है उसमें से कुछ आगे दी जा रही है।

Mouth blow pipe के लिये वक्रनाल, धौंकनी के लिये धमन, Calamine के लिए रसक, Cinnabar के लिये दरद, Copper Pyrites के लिये ताम्र माक्षिक, Essence Preparation के लिये सत्वपातन, Sublimation या

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

Distillation apparatus के लिये पातन यन्त्र, Salammoniac के लिये नवसार, हल्दी के लिये रजनी, कदली के लिये रम्भा, सुहागा के लिये टंकण, सौंठ, मिरच और पीपल के लिये कटुत्रय और हल्की आंच के लिये लघुपुट, पारे को भस्म करने के लिये गर्भयंत्र, गले या घुले हुए अंशों को द्रुति और Organic Acids के लिये वानस्पतिक अम्ल आदि ।

जिस युग में रसरत्नाकर लिखा गया, लगभग उसी युग में अग्नि पुराण, विष्णु पुराण और कल्कि पुराण आदि लिखे गये । ये पुराण आयुर्वेद की परम्परा पर आधारित थे और इनमें भारतीय रसायन के बारे में अनेक उल्लेख मिलते हैं ।

अग्निपुराण (८००-९०० ई०) ज्ञानकोष का एक बृहत् ग्रन्थ है । इसमें गन्धयुक्ति सम्बन्धी विस्तृत विवरण है । इसमें गन्ध प्राप्त करने के लिए ८ कार्य करने पड़ते हैं—शौच, आचमन, विरेचन, भावन, पाक, बोधन, धुपन और वासन । गन्ध प्राप्त करने की क्रिया के लिये एक शब्द गन्धयुक्ति इसमें इस्तेमाल किया गया है । अग्निपुराण में Toilet material के लिये स्नानद्रव्यों और Essential oils के लिये गन्ध तैल शब्द इस्तेमाल किया गया है । इसमें तिलों को अनेक पुष्पों की गन्ध में बसा कर सुगन्धित तेल तैयार करने का विधान दिया है ।

विष्णुधर्मोत्तर पुराण में भी गन्धयुक्ति सम्बन्धी आठ कर्म बताये गये हैं । कल्किपुराण के ७३वें अध्याय में पांच प्रकार की गन्ध देवपूजा के निमित्त बतायी गई है—चूर्णीकृत, घृष्ट, दाहाकर्षित, सम्मर्दज और प्राण्यंगोद्भव । इन गन्धों का नामकरण वैज्ञानिक ढंग से किया गया है और उनकी परिभाषायें भी दी गई हैं । इसमें पिसे हुए पदार्थों का नाम चूर्ण दिया गया है और ऐसे सभी पदार्थों को चूर्णीकृत वर्ग में रखा गया है । गन्धचूर्ण, गन्धपत्र और फूलों का चूर्ण चूर्णीकृत वर्ग में रखा गया है । घृष्ट वर्ग में वे पदार्थ आते हैं जिनकी गन्ध पिसने से गुण प्रकट करें, जैसे चन्दन या अगुरु । दाहाकर्षित वर्ग में वे पदार्थ

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

रखे गये हैं जो जलाने पर या आग के संयोग से गन्धगुण फैलाये जैसे देवदारु, अगुरु, ब्रह्मशावत, शारान्त, चन्दनप्रिय आदि। सम्मर्दज वर्ग में वे पदार्थ आते हैं जिनका रस निचोड़ कर सुगन्ध द्रव्य के रूप में व्यवहार में आता है, जैसे बिल्व, तिलक आदि। मृगनाभि से निकली कस्तूरी है, क्योंकि मृग के कोष से यह उत्पन्न होती है और यह इसलिये प्राण्यंगोद्भव वर्ग में आती है।

चालुक्य वंश के नृपति सोमेश्वर ने ११३० ई० के निकट मानसोल्लास की रचना की। इसमें एक परिच्छेद धूपभोग (विंशति ३ अध्याय १९) नाम से है। इसमें गन्धद्रव्यों की सूची इस प्रकार है—लाक्षा, गुग्गुल, कर्पूर, राल, कुण्टुरु, सिल्हक, श्रीखण्ड दारु, सरल, लघुकोष्ठ, वालक, मांसी, कुंकुम, पथूया, कस्तूरी, पीतबीजक, शंखनाभि, नख।

इस प्रकार रसायन के क्षेत्र में नागार्जुन द्वारा प्रवर्तित रसधारा और आयुर्वेद द्वारा स्थापित परम्परायें साथ-साथ आगे बढ़ीं। दोनों ही धाराओं ने लोकप्रियता प्राप्त की। दोनों में आदान-प्रदान हुआ। धातुओं से बनी हुई औषधियों का मिश्रण वानस्पतिक औषधियों के साथ भी होने लगा। पारे में जनता की निष्ठा इतनी बढ़ गई कि पारे का रसायन स्वयं एक शास्त्र बन गया। बौद्ध तान्त्रिकों के सम्पर्क में इस देश में एक नया तंत्र आरम्भ हुआ। आर्य और बौद्ध दोनों के तंत्रों की मिली-जुली पद्धति चिकित्सा में सहयोग देने लगी। इस युग में अनेक यन्त्रों का विकास हुआ – अधःपातन यंत्र, ढेकीयंत्र, विद्याधर यंत्र आदि। अनेक प्रकार की मूषाएं बनीं, गारभूषा आदि। आग को नियंत्रित करने के लिये अनेक प्रकार के पुट काम में आने लगे—वराहपुट, कपोतपुट, माण्डपुट, कुक्कुट पुट। पारद के अष्टादश संस्कार, स्वेदन, मर्दन, मूर्च्छन, उत्थापन, पातन, संचारण, जारण, सारण, संक्रामण आदि आरम्भ हुए। रसबन्धन की पच्चीस शास्त्रीय विधियां प्रचलित हुई। रसकर्पूर, चन्द्रोदय, मकरध्वज और वसन्ततिलक के समान रसों की खोज हुई।

मध्य भारत और मगध के नालन्दा, उदण्डपुर और विक्रमशील विश्वविद्यालयों में तांत्रिक रसायन का विशेष विकास हुआ। यहीं से यह विद्या तिब्बत,

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भूटान और दक्षिण भारत में पहुँची। रस विद्या के विकास में तेरहवीं शती से लेकर सोलहवीं शती तक का समय स्वर्ण युग था। अपने हाथ से प्रयोग करने के प्रति लोगों में अभिरुचि थी। बार-बार आचार्यों ने यह घोषित किया कि उन्होंने स्वयं प्रयोगों को किया है और अनुभूत योग ही अपनी-अपनी कृतियों में लिखे हैं। अहिफेन या अफीम का इसी युग में चिकित्सा में उपयोग आरम्भ हुआ। सोलहवीं शती तक भारत के रसायन ने संसार के अन्य देशों के रसायन का साथ दिया। इस काल के कुछ महत्वपूर्ण रसायन ग्रन्थों और उनमें उपयोग की गई शब्दावली का संक्षिप्त विवरण आगे दिया जा रहा है। ग्यारहवीं और बारहवीं शताब्दियों के रसायन ग्रन्थों में 'रसहृदय' और 'रसार्णव' ग्रन्थ विशेष रूप से उल्लेखनीय हैं। किरात देश (भूटान के निकट) के राजा मदनरथ के आग्रह पर भिक्षु गोविन्द अथवा भगवत् गोविन्दपाद ने ग्यारहवीं शताब्दी के लगभग 'रसहृदय' नामक ग्रन्थ की रचना की। (यह आयुर्वेदीय ग्रन्थमाला के अन्तर्गत क्षयुम्बिक गुरूनाथ काले और वैद्य यादव जी त्रिकम जी आचार्य द्वारा संपादित रसहृदय ग्रन्थ १९११ ई० में प्रकाशित हुआ। इस प्रकाशित ग्रन्थ में श्री चतुर्भुज मिश्र विरचित मुग्धावबोधिनी एक व्याख्या भी है।

रसहृदय में १९ अवबोध हैं (अध्याय का नाम अवबोध दिया गया है) जो क्रमशः (१) रसप्रशंसा, (२) रसशोधन, (३) निर्मुखवासनामुखान्तर्भूत-समुखपत्राभ्रकचारण, (४) सत्वाभ्रकचारण (५) गर्भद्रुति (६) बीजादिचारण (७) बिड़, (८) रसरन्जन, (९) बीज-विधान, (१०) शुद्धरससत्वपातन, (११) बीजनिर्वाहण, (१२) द्वन्द्वाधिकार, (१३) संकर बीजविधान, (१४) बीजयोजन, (१५) बाह्यद्रुति, (१६) सारण, (१७) क्रामण, (१८) वेध-विधान और (१९) भक्षणविधान हैं।

रसहृदय ग्रन्थ में प्रयुक्त शब्दावली में से कुछ शब्द आगे दिये जा रहे हैं। संभवतः इसी ग्रन्थ में रासायनिक पदार्थों का रस और उपरस इस प्रकार का विभाजन हुआ हो। रसों में हिंगुल, शिलाजित, रौप्य-माक्षिक, ताप्य और

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

चुम्बक लोह आदि आठ रस गिनाये गये जिनको रसहृदय में क्रमशः दरद, अद्रि, विमल, माक्षिक और कांत आदि नाम दिये गये। उपरसों में कासीस, स्फटिक, हरिताल, और गन्धक आदि आठ उपरस गिनाये गये जिनको क्रमशः खेचर, क्षिति, आल और गन्धक आदि नाम दिये गये।

अभ्रक को अभ्रसत्व, सीसा को नाग, पीतल को आर कहा गया। खरल के लिये खल्व तथा धौंकनी के लिये भस्त्रा शब्द इस्तेमाल किया गया। स्वेदन के लिये दोलायन, अधःपातन के लिये दीपायन, हांडी के लिये हंडिका, मिट्टी के खपरे के लिए खरपड़, कपड़ोती के लिये कपड़मिट्टी, Sand bath के लिये वालूयन्त्र और Calamine या जिंक सल्फाइड के लिये रसक शब्द प्रयुक्त किये गये।

आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय रसार्णव को १२ वीं शती का ग्रन्थ मानते हैं और उन्होंने कई हस्तलिखित प्रतियों के आधार पर रसार्णव का एक प्रामाणिक संस्करण सन् १९१० में एशियाटिक सोसायटी आव बंगाल की ओर से प्रकाशित कराया था। इस ग्रन्थ पर नागार्जुन के रसरत्नाकर का बड़ा प्रभाव है और इसे उसी परम्परा का ग्रन्थ माना जाना चाहिए। बाद के अनेक रसायन ग्रन्थों में रसेन्द्रचिन्तामणि, रसरत्नसमुच्चय, सर्वदर्शन संग्रह, योगतरंगिणी और रसकामधेनु में बहुत से ऐसे उद्धरण हैं, जो रसार्णव से ही लिये गये हैं और यही बात रसार्णव की लोकप्रियता का स्पष्ट प्रमाण है।

पारे और पारदवाद की महिमा को विस्तृत रूप से प्रकट करने वाला सर्व प्रथम ग्रन्थ रसार्णव ही प्रतीत होता है। रसार्णव ग्रन्थ में निम्न विषयों का विशेष उल्लेख है—दोलायन्त्र, जारणयन्त्र (धातुओं को मारने का यन्त्र), हंसपाक-यन्त्र, विभिन्न प्रकार की मूषाएँ, ज्वालाओं में धातुओं में रंगों का आना (अग्नि वर्णन), तीन प्रकार के क्षारों का वर्णन, आठ महारस, ताम्रमाक्षिक से तांबा निकालना, रसक और तांबे के योग से सोना बनाना (वस्तुतः पीतल का बनाना), रसक ने जस्ता निकालना, सौराष्ट्री अर्थात् फिटकरी का पातन,

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

धातुओं का उल्लेख, उनकी क्षय क्षमता के क्रम से धातुओं का मारण, पारे का शोधन, स्वर्ण का जारण, पारे और गन्धक से सिन्दूर बनाना आदि।

रसार्णव ग्रन्थ में प्रयुक्त शब्दावली में से कुछ नीचे दी जा रही है:
Apparatus के लिये यंत्र, Transmutation के लिये बीजकला Amalgam of Compounds and Minerals के लिये द्वन्द्वमेलायन, Calcination of Mercury के लिये पारद जारण, Colouring and Dyeing के लिये क्रामण, प्रयोगशाला के लिये रसशाला, पारे के लिये रस, धातु के बने यंत्रों के लिये लोहयन्त्र, शिलबट्टा के लिये पाषाणमूर्दण, Resin के लिये सार, कपड़ा काटने की कैंची के लिये पट्ट समदंश, बाट के लिये प्रतिमान, छैनी के लिये छेदन, बांस की नली के लिये वंशनाली, लोहे की नली के लिये लोह नाली, तूतिया को सस्यक, हरताल (Orpiment) को तालक, Realgar को शिला, Green Vitriol को कसीस, Red ochre को गैरिक, बताया गया है। पक्षियों की विष्ठा के लिये विड (सम्भवतः हिन्दी का बींट इसी शब्द से निकला हो), Galena को सौविरंजन, धातु आदि को कंडा, लकड़ी आदि से जलाने को पुट कहा गया है। इसमें ज्वाला के रंगों को देखकर धातुओं की पहिचान की बात भी कही गयी है। विड लवण संभवतः विट लवण में परिवर्तित होकर आज का Bitumen शब्द बना है।

सोमदेवकृत 'रसेन्द्रचूड़ामणि' ग्रन्थ भी बारहवीं या तेरहवीं शताब्दी का है। इस में लिखा है कि ऊर्ध्वपातन यन्त्र और कोष्ठिका यन्त्र नन्दि नामक व्यक्ति ने आविष्कृत किए थे।

यशोधरकृत 'रसप्रकाशसुधाकर' ग्रन्थ भी तेरहवीं शताब्दी का प्रतीत होता हैं। इसमें कर्पूर रस बनाना और रसक से सत्व निकालने की विधियां दी गई हैं। यशोधर ने इस ग्रन्थ में दिये गये बहुत से प्रयोग अपने हाथ से किये थे। फिटकरी को इस ग्रन्थ में सौराष्ट्री कहा गया है। इसका कारण यह है कि यह सौराष्ट्र में पाई जाती है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

रसप्रकाशसुधाकर में कुछ रासायनिक प्रक्रियाओं की परिभाषाएँ दी गयी हैं। पारा अभ्रक का भक्षण जिस विधि से करता है उसे अभ्रक ग्रासमान कहा गया है। अभ्रक आदि का पारे के भीतर अन्तर्भाव होना चारण कहा गया है। पारे के भीतर ग्रसित लोह आदि कोई पदार्थ अग्नि द्वारा पिघलकर जब पारे से मिल जाता है तो इसे गर्भद्रुति कहते हैं। द्रुत हुए स्वर्ण आदि का पारे के साथ जो पाक किया जाता है उसे जारण कहते हैं। धातुओं में विशेष गुणों का उद्भावन करने को सारण कहते हैं। जिन क्रियाओं के करने से पारे की चंचलता दूर होती है उसे रसबन्ध कहते हैं। इसमें Cinnabar या मरक्यूरिक सल्फाइड को दरद, Calomel को रसकर्पूर, Red Sulphide को रक्तरस, लोहा को अश्मसार कहा गया है। इसमें सौराष्ट्र (कांसा), रीति (पीतल) और वर्त (भरत) ये तीन मिश्र लोह बताये गये हैं और इसमें कृत्रिम मोती बनाने की विधि भी दी गयी है।

रसरत्नसमुच्चय ग्रन्थ तेरहवीं या चौदहवीं शताब्दी का अत्यन्त महत्वपूर्ण ग्रन्थ है जिस की रचना वाग्भट्ट ने की। आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय ने अपने "हिस्टरी आफ हिन्दू कैमिस्ट्री" ग्रन्थ का पहला भाग अधिकांश इसी के आधार पर लिखा है। इसमें दो खण्ड और ३० अध्याय हैं। इसमें से ११ अध्यायों की सूची नीचे दी जा रही है। (१) रसोत्पत्ति, (२) महारस, (३) उपरस और साधारण रस, (४) रत्न, (५) लोह (धातु मात्र), (६) शिष्योपनयन, (७) रसशाला, (८) परिभाषा, (९) यन्त्र, (१०) मूषादि, (११) रसशोधनादि। ग्रन्थ के विषयों का सूक्ष्म निर्देश ग्रन्थकार ने प्रथम अध्याय में ही कर दिया है।

रसायनशास्त्र की दृष्टि से प्रथम खण्ड विशेष महत्व का है। इसमें प्रयुक्त रसायन संबंधी शब्दावली नीचे दी जा रही है। प्रयोगशाला के लिये रसशाला, हीरा के लिये वज्र, चुम्बक के लिये कांतपाषाण, सुहागा के लिये टंकण, रूपामाखी के लिये विमला और सोनामाखी के लिये ताप्य, उपले के लिये वनोप्पल, रंग के लिये रंजक, चिकनाई के लिये स्नेह, Extraction के लिये सत्वपातन, Distillation के लिये सुरा, Bowl के लिये कुंडी (जिससे

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

संभवतः हिन्दी का कूंडी शब्द बना है। ओखली के लिये कंडली, Coil के लिये कुंडली, Pestle के लिये मर्दक, Mortar के लिये खल्व, Rod के लिये शलाका, (संभवतः इसी से हिन्दी का सलाख शब्द विकसित हुआ है), Sieve के लिये चालनी, Filiteration को गालन, बोतल को कुप्पिका, प्याले को चषक, सूप को स्रूप, Crucible को मूषक, Sublimation को ऊर्ध्वपातन, Downward Sublimation को अधःपातन और Oblique Sublimation को तिर्यक पातन, Melting को द्रुति, वहने को द्रुतत्व और चमकने को तेजसत्वा, Ruby को माणिक्य, Pearl को मौक्तिक (मोती), Coral को प्रवाल (मूंगा), Emerald को ताक्षरय (पन्ना), Topaz को पुष्पराज (पुखराज), Diamond को वज्र और Sapphire को नीलमणि (नीलम), Wrought iron को मुंड लोह, Soft iron को मृदुलोह, Hard iron को कुंठ लोह, Brittle iron को कंडकारक लोह और Magnetic iron को कांतलोह कहा है। इसमें प्रयुक्त ढेकी यन्त्र, नालिका यन्त्र और वारुणी यन्त्र विभिन्न प्रकार के Distillation Apparatus ही हैं। सारण, जारण और चारण आदि प्रक्रियाओं की वहीं परिभाषाएँ दी गई हैं जो रसप्रकाश सुधाकर में हैं।

रसकल्प, रसराज लक्ष्मी और रसनक्षत्रमालिका इसी जमाने के अन्य तंत्र-रसग्रन्थ हैं।

नित्यनाथ सिद्ध के रसरत्नाकर में पांच खंड हैं—रस खंड, रसेन्द्र खण्ड, वादि खण्ड, रसायन खण्ड और मंत्र खण्ड (रसशास्त्र की दृष्टि से रसायन खण्ड की विशेष उपयोगिता है, जिसका एक पृथक् संस्करण वैद्य श्री यादव जी त्रिकम जी आचार्य ने आयुर्वेदीय ग्रन्थमाला के अन्तर्गत सन् १९१३ ई० में प्रकाशित किया था)। इस ग्रन्थ पर यूनानी चिकित्सा का प्रभाव भी स्पष्ट व्यक्त है। जैसे वालुकामीन प्रयोग के सम्बन्ध में समक उलसेदारेगमाही शब्दों का प्रयोग। यह नाम यूनानी चिकित्सकों में ही प्रसिद्ध है।

रसरत्नाकर के रसायन खण्ड में पारा मारने की ग्यारह विधियां दी गई हैं। इन विधियों में गर्भयन्त्र का प्रयोग बहुधा किया गया है। रसायन खण्ड के

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

दूसरे अध्याय में अनेक रसों का उल्लेख है और पाँचवे अध्याय में कुछ उबटनों का वर्णन है जिनको उस समय उद्वर्त कहा जाता था और जो मुह की झुर्रियों और श्वेत बालों के लिये लाभदायक माने जाते थे। इन उबटनों में पारा, गन्धक, जौ, तिल, घी, मोम आदि पदार्थों का उपयोग होता था।

रसरत्नाकर में उबटन के लिये उद्वर्तन, केशों को रंगने के लिये पलित नाश, झुर्रियों को दूर करने के लिये वलिनाश, सीसा चूर्ण के लिये नाग चूर्ण, आदि शब्द इस्तेमाल किये गये हैं।

रसेन्द्रचिन्मामणि नाम के दो रसग्रन्थ प्रसिद्ध हैं। एक के रचयिता सिद्ध नित्यनाथ हैं और दूसरे के रचयिता ढुण्ढकनाथ हैं। यह ग्रन्थ रसार्णव ग्रन्थ की परम्परा में है। इसमें छोटे-छोटे आठ अध्याय और अन्त में एक बड़ा नवम् अध्याय है। पहले अध्याय में पारद की प्रशंसा की गई है। कहा गया है सोने की भस्म सेवन करने वाले को रुद्रत्व, चाँदी की भस्म का सेवन करने वाले को विष्णुत्व और साधारण लोह की भस्म सेवन करने वाले को शत्रुत्व (या शुक्रत्व) प्राप्त होता है।

रसेन्द्रसारसंग्रह ग्रन्थ चौदहवीं शती की रचना है। इसका रचयिता गोपाल कृष्णभट्ट था। इस ग्रन्थ की कई टीकायें हुई और इसका एक टीकाकार मीर जाफर के दरबार में वैद्य था।

रससार ग्रन्थ गुजरात के गोविन्दाचार्य ने लिखा है और यह रसार्णव अथवा रसरत्नसमुच्चय ग्रन्थों की कोटि का है। यह पहला ग्रन्थ है जिसमें अहिफेन का वर्णन है और उसको अफीम नाम दिया गया है। इसमें २६ पटल हैं। रससार कीमियागिरी का उल्लेखनीय ग्रन्थ है। इसमें द्रव्यसंग्रह यन्त्र, मूषा आदि के बारे में निर्देश है। इसके अष्टम् पटल में द्रुतिपातन संबंधी ६० श्लोक हैं, जिनमें धातुओं, रसों और उपकरणों के द्रुति सत्व प्राप्त करने का वर्णन है। रससार के नवम् पटल में रंगाकृष्टि सम्बन्धी विशेष विवरण है। इसमें कहा गया है कि रस, उपरस और धातुओं के रंगद्राव की क्रिया केवल

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

मोट देश के निवासियों को मालूम है। रससार के ११ वें पटल में ऐसे पाकों के बनाने का उल्लेख है जो अन्य साधारण पदार्थों को सोना या चांदी में परिणत कर दें।

रससार में आठ धातुएँ मानी गयी हैं, जिनमें पीतल और कांसा जिनको क्रमशः रीतिका और कांस्यक कहा गया है, धातु ही समझी गयी हैं। लोहडा को लोस्ट, चूल्हा को चुल्ली, लोहनिर्मित ऊखल को कंडनी, रेती को रेतनी, दाती या कैंची को करतरी, छैनी को छिन्नी, अरणय को अरिणी, टेढी नलियों को वक्रनालक, चर्बी को वसा, संडासी को सदशनी, पतीली को स्थाली, नौसादर को नवसार, घड़े को भाण्ड कहा गया है।

रसेन्द्रकल्पद्रुम भी उसी काल का एक ग्रन्थ है। यह गुजरात के किसी देवदत्त का रचा गया १४ वीं शताब्दी का ग्रन्थ है। इसमें रौप्य (चाँदी), हेम, ताम्र, वंग, नाग और अयस यह छः धातुएँ मानी गई हैं।

रसप्रदीप इस युग का प्रतिनिधि ग्रन्थ है। इसमें शंखद्रावक बनाने की विधि विस्तार से दी गयी है। यह पहला स्थल है, जहां ऐसे खनिज अम्ल (Mineral acids) का उल्लेख है जिसमें शंख भी घुल जाय। रसप्रदीप के समान ही लगभग उसी समय का एक और ग्रन्थ रसकौमुदी है।

उत्तर प्रदेश निवासी भावमिश्र के भावप्रकाश ग्रन्थ में संभवतः इस युग के ग्रन्थों में सबसे अधिक विस्तारपूर्वक सूचनायें दी गई हैं। यह ग्रन्थ अकबर के समय लिखा गया था। इसमें चरक, सुश्रुत, वाग्भट्ट, हारीत, वृन्द और चक्रपाणि इन सबके उद्धरण हैं। एक दो अध्यायों में भस्मादि का भी वर्णन है और रसकर्पूर तथा चोपचीनी का भी उल्लेख है।

भैरवानन्दयोगी रचित धातुक्रिया या धातुमन्जरी नामक सोलहवीं शती के बाद का एक उपयोगी ग्रन्थ अति प्रसिद्ध है। इसका विषय इसके नाम से ही स्पष्ट है। इस ग्रन्थ में शिव-पार्वती के संवादरूप में धातु संबंधी विस्तृत विवरण दिया गया है। इसी युग का एक और ग्रन्थ सुवर्ण-तन्त्र है जिसमें शंख

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

द्राव के अतिरिक्त लोह-द्राव, ताम्र-द्राव, आदि का वर्णन है। लोह-द्राव में लोहा डालने पर शीघ्र घुल जाता है।

गंगाधर का गंधसार—डा० प० कृ० गाडे ने गंगाधर के गंधसार और एक और ग्रन्थ गंधवाद का उद्धार करके यह स्पष्ट कर दिया कि गन्धवाद भी एक शास्त्रीय विषय हमारे देश में परम्परा से माना जाता रहा है और इस पर पुरानी रचनायें प्राप्त हैं। वराहमिहिर (सन् ५०० ई०) के प्रसिद्ध ग्रन्थ बृहत्सं-हिता में गन्धशास्त्र की चर्चा भी महत्वपूर्ण है। गन्धशास्त्र में जलवासों का उल्लेख है। जलवास वे सुगंधित पदार्थ हैं, जिनको नहाने के जल में सुगंध देने के लिए मिलाया जाता है। इसमें तिल बसाकर सुगंधित तेल बनाने की विधि भी विस्तार से दी गयी है। पद्म श्री नामक एक बौद्ध विद्वान का सन् १००० ई० के लगभग का एक ग्रन्थ नागर सर्वस्व है, जिसका सम्पादन बम्बई से श्री टी० त्रिपाठी ने सन् १९२१ ई० में किया था। इस ग्रन्थ की टीका नेपाल के जगज्ज्योतिर्मल ने सन् १६१७-३३ ई० में की। इस ग्रन्थ में एक प्रकरण गन्धाधिकार है।

गन्धसार के साथ गन्धवाद नामक ग्रन्थ मिला था। इसमें कई विशेषताएँ प्रतीत होती हैं। गन्धवाद और उसकी मराठी टीका सन् १३५० और १५५० ई० के बीच की मानी जा सकती है।

आइन-ए-अकबरी (सन् १५९० ई०) में भारतीय रसायन का उल्लेख है। इसमें विभिन्न पदार्थों के घनत्व निकालने सम्बन्धी बातों का वर्णन है, साथ ही इसमें रासायनिक तुला की भी बात कही गई है। इसमें लिखा है कि अकबर ने अपने को सोने, पारे, कच्चे रेशम, कृत्रिम सुगन्धियों, कस्तूरी, रूहतूतिया आदि से तुलवाया। आइन-ए-अकबरी में सुगन्ध उपयोग संबंधी नियमों के विस्तृत वर्णन दिये हैं। इसमें सन्तोक (जिसमें चोआ, चमेली, गुलाब जल आदि होता था), अरगजा, रूह अफजा उबटन, अबीर मया, बेखुर अबीर अकसीर आदि के बनाने का उल्लेख है। इनके तैयार करने की विधियों में गुलाब जल का बराबर उपयोग किया जाता था। अबुल फजल ने प्राकृतिक सुगन्धों का

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भी उल्लेख किया है, जैसे अम्बर, लोबान, कपूर, कस्तूरी आदि। चोआ बनाने के संबंध में इस ग्रन्थ में एक अधःपातन यंत्र का भी उल्लेख हुआ है। आइन-ए-अकबरी में फलों की विस्तृत नामावली भी दी हुई है। इसमें बरार के पर्वतीय प्रदेशों में उन चीजों का उल्लेख है जो कांच और साबुन बनाने के लिये आवश्यक हैं। इसमें शोरे के धन्धे का भी वर्णन है।

महाराज शिवाजी के निमन्त्रण पर रघुनाथ पंडित ने (सन् १६७६ ई०) राजव्यवहार कोष बनाया। इसमें आहार विज्ञान और भवन निर्माण सम्बन्धी अनेक शब्द दिये गये हैं। भोग्यवर्ग के अन्तर्गत अत्तर को पुष्पसार बताया है, और गुलाब जल के अर्थ में गुलाब शब्द का प्रयोग किया है। (गुलाब इत्र का आविष्कार, संभव है कि नूरजहाँ ने सन् १६१२ ई० में जहाँगीर से विवाह करते समय किया हो। इसलिये इसका नाम इत्र-ए-जहाँगीर भी मिलता है)।

सन् १६४४ ई० में बोकरों ने पुर्तगाल वालों में भारतीय किलों का जो विवरण लिखा है, उसमें साबुन के लिए सवाओ शब्द का प्रयोग हुआ। फारसी शब्द साबुन, अरबी साबोन या शाबुन और तुर्की शब्द शबुन है। अरबी शब्द संभवतः लैटिन (संपा) का विकृत रूप है। पुर्तगालवासियों के आने से पूर्व हमारे देश में साबुन का प्रयोग संभवतः अज्ञात था, ऐसी कल्पना साबुन शब्द को देखते हुए उचित प्रतीत होती है, पर वाट ने अपने प्रसिद्ध ग्रन्थ 'कमर्शल प्रोडक्ट्स आफ इण्डिया' में यह स्वीकार किया है कि भारतवर्ष के धोबी और रंगरेज बड़े पुराने समय से साबुन का व्यवहार करते रहे हैं।

रामचन्द्र काक ने कश्मीर के प्राचीन संग्रहों पर जो पुस्तक लिखी, उसमें सन् १४२१-१४७२ ई० के जन-ऊ-आबदीन के शासन का उल्लेख है, जिसमें लिखा है कि राजा ने स्वयं एक पुस्तक लिखी, जिसमें आतशबाजी सम्बन्धी विवरण प्रश्नोत्तर के रूप में थे। कश्मीर में उसके शासन में १४४६ ई० में अग्निचूर्ण वाले आग्नेय अस्त्रों का प्रयोग आरम्भ हुआ।

उड़ीसा के गजपति प्रताप रुद्रदेव (सन् १४१७-१५३९ ई०) की पुस्तक

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

'कौतुक चिन्तामणि' है, जिसमें उसने दरबार के विनोदों के प्रसंग में अग्नि क्रीड़ाओं का उल्लेख किया है।

तंजौर (मद्रास) के पुस्तकालय में 'आकाश भैरवकल्प' नामक एक पुस्तक है, जिसमें बन्दूकों और अग्निक्रीड़ाओं का उल्लेख है। इस पुस्तक में बाण वृक्षों का निर्देश है, जो बांस के बने पिंजर होते थे, जिन पर से अग्निबाण अन्तरिक्ष में छोड़े जाते थे। इन पिंजरों पर से आग की ऐसी चिनगारियां निकलती थीं कि वे चामर के तुल्य मालूम होती थीं। इन वाणों के छूटने पर अन्त में एक विशेष ध्वनि भी निकलती थी। आज के राकेटों के पीछे यही सिद्धान्त काम करता है। सच तो यह है कि हैदरअली ने बाँस के राकेटों का प्रयोग अनेक बार किया था।

यह कहना कठिन है कि शुक्रनीति की रचना किस समय हुई। कीथ के कथनानुसार 'नीति प्रकाशिका' और 'शुक्रनीति' दोनों ही बहुत हाल के ग्रन्थ हैं। इन ग्रन्थों का रचनाकाल चाहे जो भी रहा हो, इनमें नालिक (बन्दूक) और द्रावचूर्ण या अग्निचूर्ण (बारूद) का अच्छा वर्णन है।

कबीर का समय सन् १३६६ ई० से १४४६ ई० के बीच कहा जा सकता है। उनके ग्रन्थों में बन्दूक, तोपखाना, गोला, बारूद और तोप का कहीं-कहीं उल्लेख है, जिससे स्पष्ट है कि कबीर के समय तक अर्थात् १४ वीं शती तक इस देश में बन्दूक और गोला बारूद का आवश्यक प्रचार हो गया था।

१६ वीं शताब्दी के बाद हमारे देश में रसायनशास्त्र की परम्परा केवल भारतीय चिकित्सकों तक ही सीमित रह गयी। केवल औषधियों के बनाने आदि में ही रसायन सम्बन्धी विद्या का उपयोग होता था, अतः इस युग में कोई उल्लेखनीय ग्रन्थ रसायनशास्त्र पर प्रकाशित नहीं हुआ।

भारतीय गणित साहित्य और शब्दावली

आधुनिक विज्ञान की आधारशिला गणित पर ही आधारित है। भारत में प्राचीनकाल से ही गणित का स्थान बहुत ऊंचा रहा है, और भारतीय वाङ्मय

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

में सभी विज्ञानों और कलाओं में यह सर्वोपरि माना गया है। इसके लिए वेदांग ज्योतिष में कहा गया है कि :

यथा शिखामयूराणां, नागानां मणयों यथा।
तद्वत् वेदांगे शास्त्राणा, गणित मूर्धनि स्थितम्॥

अर्थात् मोर के शीश पर कलंगी और नाग के फन पर मणि की तरह गणित वेदांत नामक विज्ञानों के ऊपर शोभायमान है। गणित के क्षेत्र में भारतवासियों की सबसे बड़ी देन अंकों का प्रयोग, शून्य की खोज, स्थानिक मानवाली दशमिक पद्धति और ऋण संख्याएं हैं। बीजगणित ज्यामिति में भी भारत की अनेक महत्वपूर्ण देन हैं।

प्राचीनकाल से ही हमारे देश में गणित की शब्दावली बहुत ही उन्नत रही है। १ से ९ तक की संख्याओं के लिखने का तरीका हमारे देश में अत्यन्त प्राचीनकाल में शायद वेदों के जमाने में भी आज की ही तरह था। किन्तु १०, २० लिखने के लिए पहले १, २ आदि के लिये शून्य न लगाकर १०, २० आदि दहाइयों के निर्दिष्ट चिन्ह ही लिखते थे जैसे १९=१०+९।

हमारे देश में अंकों की लिखावट का सम्भवतः बहुत पुराना प्रमाण तो नहीं है। प्रारम्भ में एक, द्वि आदि जैसे शब्दों की रचना हुई। फिर गणना करने का कार्य अंगुलियों से शुरू हुआ बाद में उसने दूसरों को समझाने के लिए इन नौ अंगुलियों के स्थान में एक दो के निशान बनाये और इनको अंकों का नाम दिया। अंक शब्द संस्कृत की अकि (चिह्न करना) धातु से बना है। अंक की गणना करने के कारण ही इसका नाम अंकगणित पड़ा। धीरे-धीरे यह विकसित होकर मानसिक हिसाब में परिवर्तित हो गया। इसके बाद लकड़ी की पट्टी लिखकर हिसाब लगाने का चरण आया और इसी कारण अंकगणित का नाम पाटी-गणित भी पड़ गया। कुछ समय बाद देश के अनेक भागों में बालू या मिट्टी ही बिछा कर भी अंकगणित करने की प्रथा रही, जिससे अंकगणित को धूलिकर्म भी कहा गया।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

वैदिक साहित्य में गणित-विज्ञान और शब्दावली

अंकगणित : वेदों में गिनतियों का उपयोग एक साधारण बात है। ऋग्वेद में १ से लेकर अयुत (१००००) तक के गणनासूचक शब्दों का निर्देश है। एक शब्द स्वयं इ (जाना) धातु से (ऋ X,४८,७) बना है। ऋग्वेद में आधे के लिये अर्ध और तीन चौथाई के लिये त्रिपाद (१०।९०।४) शब्दों का उपयोग हुआ है। इसमें खण्ड शब्द जो खण्डय (तोड़ना) धातु से बना है, भी आया है (७, १७, १२)।

ऋग्वेद में प्रयुक्त कुछ संख्यावाचक शब्द हम यहां देते हैं। एक, एकः, एकादश, एकअशत, द्वि, द्वादश, त्रि, त्रिशत, त्रिशतअशत, चतस्र, चतुः, चतुअत्रिशत्, चतुः सहस्र, पंच, पंचअदशं, पंचअपंच, पंचाशत, पंचाशतः, षट्, षटद्त्रिश, षष्टि सप्त, सप्तति, सप्तिः, सप्तिः अष्ट, नवः, अनवः नवति, दश, शत, सहस्र, षष्टिः सहस्र, अयुत। यजुर्वेद में एक मंत्र (१७।१२) है, जिससे हम गिनती को बहुत आगे तक ले जा सकते हैं। इस मंत्र के अनुसार खरबों तक की संख्या लिखी जा सकती है जैसे एक, दश, शत, सहस्र, अयुत ($१०^{४}$), नियुत ($१०^{५}$), प्रयुत ($१०^{६}$), अर्बुद ($१०^{८}$), न्युर्बुद ($१०^{११}$), और परार्द्ध ($१०^{१२}$)।

प्रयुत और परार्द्ध अंग्रेजी या जर्मन मिलियन और बिलियन है। यह गिनती हमारी वर्तमान गिनती से जिसमें लाख, दश लाख, करोड़, दस करोड़ आदि शब्दों का प्रयोग होता है, भिन्न है। अंग्रेजी पद्धति से इसका समन्वय अधिक है। साथ ही अयुत, नियुत, प्रयुत, अर्बुद, न्युर्बुद और परार्द्ध शब्द छोटे और सुगम हैं।

छान्दोग्य उपनिषद् में सनत्कुमार के पूछने पर नारद ने जिन विद्याओं का अध्ययन करने की बात कही है, उस सूची में नक्षत्र विद्या अर्थात् ज्योतिष और राशिविद्या अर्थात् अंकगणित का नाम उल्लेखनीय है।

मैत्रायिणी संहिता में १।१६ के लिये 'कला', १।१२ के लिये 'कष्ठ' १।८ के लिये 'शफ' और १।४ के लिये 'पाद' शब्दों का व्यवहार हुआ है। (३७।७)

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

वैदिक काल में ही अंकों का नामकरण हुआ। इनमें से कुछ की व्युत्पत्ति आगे दी जा रही है। इससे यह बात स्पष्ट हो जायेगी कि वैदिक काल में अंकों को भी बड़ा लाभकारी माना जाता था और उनमें सद्गुणों की कल्पना की गई थी। एक-शब्द इण (गतौ) धातु+कन् प्रत्यय से बना है (एति गच्छति सर्वासु संख्यासु) जो सभी संख्याओं में रहे, उसे एक कहते हैं। द्वि-शब्द पाणिनि के अनुसार 'द्रु' (गतौ) धातु+—इ प्रत्यय (अच इः अर्थात् चलने वाला) से बना है। त्रि-शब्द तृ (प्लवनतरणयोः) धातु+ड्रि प्रत्यय (जो पानी पर तैरे) से बना है। चतुर-शब्द चत् (याचने) धातु+उणदि के उरन् प्रत्यय (चारों ओर जांचे सो चतुर) बना है। पंच-शब्द पचि (विस्तारे) धातु+उणदि अन् प्रत्यय, (जो फैला हो, वह पंच हैं) से बना है। षट्-शब्द षष् (अवयवे) धातु+उणदि क्विप् प्रत्यय (जिसमें अवयव या कई हिस्से हों, वह षट् है) से बना है। सप्त-शब्द सप् (समवाये) धातु+उणदि कनिन् प्रत्यय (जिससे अच्छी तरह ज्ञान हो, वह सप्त है) से बना है। अष्ट-शब्द अश् (व्याप्तौ संघाते च) धातु+उणदि कनिन् प्रत्यय कौर तुक के ले आने से (जो सब जगह मौजूद हो, वह अष्ट है) बना है। नव-शब्द नु (स्तुतौ) धातु+उणदि कनिन् प्रत्यय (जो तारीफ के लायक हो, वह नव है) से बना है।

यास्क ने निरुक्त में अंकों की व्युत्पत्ति इस प्रकार की है: १—१० तक।

(१) प्रथम-प्र उपसर्ग और तम् धातु से (नि. II, १०)
(२) द्वि-द्रु धातु से (नि. III, १०)
(३) पंचन् (पांच)-पृच् (संबंध रखना) धातु से (नि. III, ८)
(४) सप्तन् (सात)-सृप् धातु से (नि. IV, २६)
(५) अष्टन् (आठ)-अंश (पहुंचना) धातु से (नि. III, १०)
(६) नवन् (नौ)-वन् (प्रेम योग्य नहीं) से (नि. III, १०)
(७) दशन् (दस)-दस् (समाप्त होने वाला To be exhausted) से (नि. III, १०)

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(८) विंशति (द्विस+दशत्=बीस)—शति से (न. III, १०)

(९) त्रिंशत् (तीस)—शत् से (नि. III, १०)

(१०) शत् (दशन्+दशत्=सौ)—तं धातु से (नि. III,१०)

पाणिनि के सूत्रों में ब्याज सम्बन्धी उल्लेख हुआ है। इसमें ऋण देने वाले को उतमर्ण और ऋण लेने वाले को अधमर्ण कहा गया है (५।१।२२,४७,४९)। गौतम सूत्र (१२।२३) में भी इसका विधान है।

संकलन शब्द प्राचीन है और आज भी इसका प्रयोग होता है। संकलन कल (संख्या) धातु में स उपसर्ग लगाने से बना है अर्थात् अच्छी तरह गिनती करना या संख्याओं को इकट्ठा करना। इसके अन्य पर्याय मिश्रण, सम्मेलन, प्रक्षेपण, संयोजन, एकीकरण, युक्ति, योग आदि हैं।

गुणनक्रिया के लिये गुणन शब्द का प्रयोग वैदिक काल से ही होता आया है।

भाग और भागहार: ये शब्द देश में कम से कम चौथी शताब्दी से चले आ रहे हैं। इसके अन्य पर्याय भाजन, हरण, छेदन, आदि हैं। भाग करने लायक जो हो उसे भाज्य और भाग करने वाले को भाजक कहते हैं या भाग हरने वाले को हार (भाजक) भी कहते हैं। भज् (सेवायां) धातु से कर्म में धञ् प्रत्यय लगाने से भज्यते इति भागः बनता है। इसी भाग के अर्थ में अंश् (विभाजने) धातु से कर्म में धञ् प्रत्यय करने से अंश बनता है। भाग को जो हरे याने ले उसे भागहार कहते हैं।

यद्यपि संकलन, ऋण, गुणन और भाग शब्दों का वैदिक साहित्य में उपयोग हुआ है पर उस युग के संस्कृत अंकगणित ग्रन्थों में जोड़ने, घटाने, गुणने और भाग के कोई चिन्ह नहीं मिलते। पोथिओं में उसके नाम के आगे उस संख्या को लिख देते हैं। जैसे वियोज्य १५२०, वियोजक ५२० ; गुण्य १३५, गुणक १२; भाज्य १६२०, भाजक १२।

वर्ग को संस्कृत में कृति भी कहते हैं। वह आकृति जिसकी चारों भुजाएँ

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बराबर हों और दोनों कर्ण बराबर हों उसे भी वर्ग कहते हैं और दो बराबर संख्याओं के गुणनफल को भी वर्ग कहते हैं।

वर्गमूल या मूल शब्द बहुत पुराना है। इसका प्रयोग अनुयोग द्वारसूत्र (१०० ई० पू०) में और गणित के अन्य ग्रन्थों में हुआ है। संस्कृत में जड़ को मूल कहते हैं। मूल संस्कृत के मूल (प्रतिष्ठायां या रोहणे) धातु से 'क' प्रत्यय करने से बना है। मूल शब्द अरब में जड़ बना और लैटिन पर्याय रूट (Root) भी मूल का ही अनुवाद है। वर्गमूल के लिए शुल्व ग्रन्थों और प्राकृत साहित्य में करणी शब्द का प्रयोग किया गया है। रेखागणित में इस शब्द का अभिप्राय भुजा से है। बाद को करणी शब्द के लिए रूढ़ि हो गया। यह ऐसा वर्गमूल है जो पूर्णतया निकाला तो नहीं जा सकता पर रेखा द्वारा व्यक्त किया जा सकता है। वर्गमूल निकालने की ये विधियां हिन्दसों के साथ ही आठवीं शताब्दी में अरब पहुँची और यूरोप के लेखकों ने भी इन्हें पन्द्रहवीं शताब्दी में अपनाया।

ईसा से ३०० वर्ष पूर्व समीकरण धातु के हिसाब से वर्गीकृत होते थे और इन्हें यावत् तावद् वर्गघन और वर्ग-वर्ग कहा जाता था।

वैदिक साहित्य में रेखागणित

रेखागणित वैदिक काल में काफी उन्नत हो गया था क्योंकि यज्ञ में वेदियां और कुण्ड बनाने के लिये इसकी सदा आवश्यकता पड़ती थी। ऋग्वेद में ज्या शब्द (४,७५,३) का उपयोग हुआ है। इसको आजकल त्रिकोणमिति में साइन कहते हैं। ज्या शब्द (धनुष या वक्र) अर्धज्या या अर्धजिवा (आधा कोर्ड या धनुष-डोरी) से बना है। अरबी साहित्य में संस्कृत साहित्य का अनुवाद करते समय इसका लिप्यन्तरित रूप जिवा और फिर जैब (वक्र या Bay) हो गया। मध्यकालीन लैटिन में अरबी साहित्य के अनुवाद में इसका रूप साइनस (वक्र) हुआ जो आज साइन है। वैदिक काल में ज्योतिष-विज्ञान का अत्यधिक विकास हुआ। इस शास्त्र के अन्तर्गत ही अंकगणित, बीजगणित और रेखागणित का विकास और विस्तार हुआ। प्राचीन काल में ज्योतिष की तीन शाखायें मानी जाती थीं—(१) सिद्धान्त, (२) संहिता और (३) होरा या

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

जनतका। सिद्धान्त शाखा ही गणित से सम्बन्ध रखती है इसलिये इसके बारे में ही यहां विस्तार से चर्चा की जायेगी। भारतीय ज्योतिष साहित्य की सबसे पुरानी प्राप्त कृति वेदांग ज्योतिष है। यह दो खण्डों में मिलती है—(१) आर्चज्योतिष (ऋग की ज्योतिष) और याजुषज्योतिष। पहली में ३६ और दूसरी में ४३ श्लोक हैं। बहुत से श्लोक दोनों में समान हैं। लगधमुनि इनके रचयिता माने गये हैं। वेदांग-ज्योतिष के बाद लगभग दो हजार वर्ष तक इस देश में कोई भी ज्योतिष-ग्रन्थ नहीं लिखा गया। जान पड़ता है बौद्धधर्म के प्रचार के साथ-साथ वैदिक यज्ञ-यागादिक कर्मों में शिथिलता आ गई और ज्योतिष विद्या के प्रति लोगों की रुचि भी कम हो गई।

भारत में रेखागणित की परम्परा ब्राह्मण और शुल्वसूत्रों के समय से आरम्भ हुई। थीबों ने लिखा है कि जो प्रमेय हमने पाइथागोरस के नाम पर प्रचलित कर रखा है वह प्राचीन भारतीय आचार्यों को मालूम था। तैतिरीय संहिता, ब्राह्मण ग्रन्थ, बोधायन और आपस्थम्ब शुल्वसूत्र इस देश के अति प्राचीन ग्रन्थ हैं, जिनमें वर्ग, आयत आदि के नियम और उनके बराबर के क्षेत्रफल वाले अन्य क्षेत्र खींचने के विधान दिये हैं।

रेखागणित सम्बन्धी भारतीय साहित्य में शुल्वसूत्र बहुत पुराना (लगभग ४००-२०० ई० पू०) है। यह कल्पसूत्र के पूरक ग्रन्थ के रूप में लिखा गया है। कल्पसूत्र में वैदिक वेदि और यज्ञ सम्बन्धी धार्मिक विधानों का वर्णन है। शल्वसूत्र श्रोतसूत्रों के अंग हैं, और उनमें प्रतिपादित रेखागणित ब्राह्मण धर्म का विशेष अंग था। यजुर्वेद के गद्य भाग में, और ब्राह्मण ग्रन्थों में यज्ञवेदी बनाने में इससे सहायता ली जाती थी। इन वेदियों की रचना में थोड़ी सी भी भूल का हो जाना बड़ा अशुभ और अकल्याणकर समझा जाता था। इसमें वर्ग, चतुर्भुज, भुजाओं के साथ कर्ण का सम्बन्ध, समान क्षेत्रफल वाले वर्ग और वृत्त आदि का वर्णन है। इसमें किसी वृत्त के क्षेत्रफल के बराबर का वर्ग बनाने और किसी वर्ग के क्षेत्रफल के बराबर का वृत्त बनाने सम्बन्धी सूत्र दिये गये हैं। पाइथागोरस प्रमेय सम्बन्धी अनेक उदाहरण भी इसमें मिलते हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आपस्तम्ब शुल्वसूत्र में पूर्णांक भुजाओं वाले समकोण त्रिभुज की यदि एक भुजा दी गई हो, तो उसके बनाने की विधि का विवरण दिया गया है। शुल्व सूत्रों में भिन्न और अंशों का उपयोग गणना में भी हुआ है। इससे भिन्न, जिनका अंक एक (१) हो, भागपद की सहायता से व्यक्त की जाती थी। आपस्तम्ब शुल्वसूत्र में पंचदश भाग १।१५ के लिए, कात्यायन शुल्व में सप्त भाग १।७ के लिए उपयोग होता था। इस प्रकार के शब्दों से भाग पद निकाल भी दिया जाता था और पंचम १।५ के लिए, षष्ठ १।६ के लिए, इत्यादि प्रयोग होते थे। ३।८ के लिए त्रिअष्टम्, २।७ के लिए द्विसप्तम् शब्द भी प्रयुक्त हुए हैं। इसमें अभ्यास शब्द का प्रयोग जोड़ और गुणा दोनों के लिए किया गया है।

बौद्ध साहित्य में गणित और उसकी शब्दावली

बौद्धों ने गणना और संख्यान को अत्यधिक प्रधानता दी। गौतम बुद्ध ने स्वयं अपने बचपन में गणना सीखी थी। ईसा से १०० वर्ष पूर्व ललितविस्तर नामक एक बौद्ध ग्रन्थ लिखा गया। इसमें दो गणितज्ञ अर्जुन और बोधिसत्व के बीच में संवाद दिया हुआ है। इसमें शतगुणोत्तर पद्धित पर कोटि के बाद की गणना $१०^{१४०}$ तक दी हुई है।

बौद्ध साहित्य में तीन प्रकार के गणित का उल्लेख है—(१) मुद्रा (अंगुलियों पर गिनना), (२) गणना (मन के भीतर हिसाब लगाना) और (३) संख्यान (उच्च प्रकार के हिसाब लगाना)। दीर्घनिकाय, विनयपिटक, दिव्यावदान और मिलिंदपादों में उपरोक्त तीनों प्रकार के गणित का उल्लेख आता है। क्षेत्रगणित या ज्यामिति का विवरण कल्पसूत्र और शुल्वसूत्रों में मिलता है। क्षेत्रगणित बाद को ज्योतिष का भी अंग बन गया। इस काल के गणित में निम्नलिखित विषय बहुधा सम्मिलित किये जाते थे। परिकर्म (Fundamental Operation), व्यवहार (Determinations), रज्जु (रेखागणित), राशि (Rule of Three), कलासवर्ण (Operations with Fractions), यावत् तावत्, (Simple Equations), वर्ग (Square, Equations), घन (Cube

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

and Cubical Equations), वर्ग-वर्ग (Biquadratic Equations) और विकल्प (Permutations and Combinations).

जैन साहित्य में गणित और शब्दावली

जैन सम्प्रदाय ने गणित को विशेष महत्व दिया। भगवती सूत्र (सूत्र ६०) पंचभाग और उत्तराध्ययन सूत्र (२५।५।७,८,३८) में लिखा है कि जिन मुनि के लिए संख्यान (अंकगणित) और ज्योतिष का ज्ञान आवश्यक है। तीर्थंकर ऋषभ ने अपने ज्येष्ठ पुत्र को ७२ विद्याएं पढ़ाई थीं, जिनमें लिपि के बाद संख्यान की गिनती थी (कल्पसूत्र, सूत्र २११)। कहा जाता है कि चौबीसवें तीर्थंकर महावीर भी अंकगणित में पारंगत थे। जैन साहित्य में सूर्यप्रज्ञप्ति और चन्द्रप्रज्ञप्ति ये दो प्राचीन गणित ग्रन्थ अब तक पाये जाते हैं, जिनकी गणना १२ उपांगों में होती है। भद्रबाहु स्वामी ने जो सकल ऋतज्ञानियों में अन्तिम था, सूर्यप्रज्ञप्ति पर एक निर्युक्ति लिखी है। डा० थीबों के कथनानुसार यह ग्रन्थ भारत में यूनानियों के आने से पूर्व लिखा गया होगा। इस ग्रन्थ पर यूनानियों का प्रभाव नहीं प्रतीत होता।

एक पुराना जैन ग्रन्थ ज्योतिष्काण्डक भी है, जो वलमीकौन्सिल के समय सम्पादित हुआ था। वराहमिहिर ने अपने ज्योतिष ग्रन्थ में सिद्धसेन नामक एक जैन ज्योतिषी का भी उल्लेख किया है। भट्टोपल (सन् ९६६ ई०) ने अपने ग्रन्थ में इसके कुछ लेख भी उद्धृत किये हैं। उमास्वाति (सन् ५० ई० के लगभग) द्वारा रचित क्षेत्र समास में जम्बूदीप समास प्रकरण और जिन भद्रमणि के बृहत्क्षेत्र समास (सन् ५५० ई०) में भी कहीं-कहीं गणित और ज्योतिष की चर्चा है। इसके तत्वार्थाधिगमसूत्रभाष्य (२।५२) में दार्शनिक सिद्धान्त की उपमा के रूप में अपवर्तन शब्द का एक स्थान पर उल्लेख है।

बौद्ध धर्म का ह्रास होते ही गुप्तकाल में इस शास्त्र को फिर आश्रय मिला और इसी समय यूनानियों का सम्पर्क भी इस देश से हुआ। यवन ज्योतिष और आर्य ज्योतिष दोनों की मैत्री ने ज्योतिषशास्त्र का अभूतपूर्व विकास किया। इस काल में ज्योतिष के कई आचार्य हुए और उन्होंने अनेक ग्रन्थ

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

लिखे। ज्योतिष के सिद्धान्तग्रन्थों में आर्यभट्ट द्वारा लिखित आर्यभट्टीय, मयासर द्वारा लिखित सूर्यसिद्धान्त, वराहमिहिर द्वारा लिखित पंचसिद्धान्तिका, ब्रह्मगुप्त का ब्राह्मस्फुट सिद्धान्त और भास्कराचार्य का सिद्धान्त शिरोमणि विशेष रूप से उल्लेखनीय हैं।

बख्शाली हस्तलिपि में गणित

गुप्तकाल और इससे पहले की गणित सम्बन्धी सूचनायें हमें बख्शाली हस्तलिपि से प्राप्त होती हैं। यह तीसरी या चौथी सदी में, ७० भोजपत्रों पर शारदालिपि में लिखी गई है। सन् १८८१ में डा० हार्नेल ने इसको उत्तरी पूर्वी भारत से प्राप्त किया था। इन्होंने इसे आक्सफोर्ड के वोडलियन पुस्तकालय को सन् १९०२ ई० में भेंट किया।

इस हस्तलिपि में ही सबसे पहले ऋणमात्रा को एक संकेत द्वारा व्यक्त किया गया है। यह संकेत आज के धन (+) संकेत जैसा ही है किन्तु ऋण-मात्रा दिखाने के लिये यह उसके दाहिनी ओर लिखा जाता था।

इसी हस्तलिपि में सबसे पहले शून्य का संकेत एक बिन्दी के रूप में मिलता है। शून्य का आविष्कार और इसकी सहायता से दस, शत और सहस्र आदि को व्यक्त करना संसार की सबसे बड़ी खोजों में से एक है। सम्भवतः विक्रमी संवत् के आरम्भ में ही इसका आविष्कार हो गया था और संख्याओं की श्रेणी में इसे स्थान मिल गया था। अरबवालों ने संस्कृत गणित साहित्य का अनुवाद करते समय शून्य शब्द को सिफर शब्द में लिप्यन्तरित कर दिया; और सिफर शब्द अरबी गणित साहित्य का मध्यकालीन लैटिन में अनुवाद होते समय जैफाइरम शब्द में लिप्यन्तरित हो गया। शून्य की व्युत्पत्ति संस्कृत साहित्य में इस प्रकार बताई गई है: शून्य यानि खाली आकाश के जैसी सूरत शून्य ० बनाई गई। क्योंकि संस्कृत में जितने आकाशवाची शब्द हैं, सबसे शून्य अर्थ लिया जाता है। व्याकरण में शुनः संप्रसारणं वा च दीर्घत्वमिति यत् इससे शून्यं और शुन्य दोनों बनते हैं। अमरकोश में लिखा है, शून्य तु वारीकं तुच्छरिक्तके याने शून्य खाली के अर्थ में है। इसलिये अरब वालों ने शून्य का तर्जुमा अरबी

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

में सिफर (Sifr) या Sifra किया। यही सिफरा लैटिन में Zephiram हुआ। फिर जैफाइरम से अंग्रेजी में जीरो (Zero) या खास अरबी से Cipher हुआ।

बख्शाली हस्तलिपि में ३।८ के लिये त्रयष्ठ और ३$\frac{३}{८}$ के लिये त्रयस शब्दों का प्रयोग हुआ। हमारे देश में भिन्नों को व्यक्त करने की परम्परा लगभग ५००० वर्ष पुरानी तो है ही।

बख्शाली हस्तलिपि में परस्पर कृतम शब्द गुणा के लिए आया है। जिस संख्या को गुणा करते हैं, उसे गुणक या गुणकार और गुणा करके जो आवे, उसे गुणनफल या प्रत्युत्पन्न (फिर से उत्पन्न) कहा गया है। त्रैराशिक शब्द का प्रयोग भी बख्शाली हस्तलिपि में हुआ है किन्तु इसमें इसकी व्याख्या नहीं की गई है।

मध्यकालीन साहित्य में गणित शब्दावली

आर्यभट्ट : ज्योतिष और गणितशास्त्र के आचार्यों में सर्वप्रमुख प्रथम आर्यभट्ट थे। इन्होंने अपना ग्रन्थ 'आर्यभट्टीय' कुसुमपुर में लिखा (जिसे आजकल पटना कहते हैं)। आर्यभट्टीय में कुल् १२१ श्लोक हैं, जो चार खण्डों (१) गीतिकापाद, (२) गणितपाद, (३) काल-क्रियापाद और (४) भूगोल पाद में विभाजित किये गये हैं। गीतिकापाद खण्ड सबसे छोटा केवल ११ श्लोकों का है, परन्तु इसमें इतनी सामग्री है, जितनी सूर्य सिद्धान्त के पूरे मध्यमाधिकार और कुछ स्पष्टाधिकार में आई है। इसके लिए इन्होंने अक्षरों द्वारा संक्षेप में संख्या लिखने की एक अनोखी रीति का उपयोग किया है।

आर्यभट्ट ने गणितपाद खण्ड में अंकगणित, बीजगणित और रेखागणित के बहुत से कठिन प्रश्नों को ३० श्लोकों में दिया है। एक श्लोक में तो श्रेढी गणित के पांच नियम आ गये हैं। एक श्लोक में संख्या लिखने की दशमलव पद्धति की इकाइयों के नाम है। आगे के श्लोकों में वर्ग, वर्गक्षेत्र, घन, घनफल, वर्गमूल, त्रिभुज का क्षेत्रफल, त्रिभुजाकार शंकु का घनफल, वृत्त का क्षेत्रफल,

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गोल का घनफल, विषम चतुर्भुज क्षेत्र के कर्ण के सम्पत्ति मिलनबिन्दु से भुज की दूरी और क्षेत्रफल तथा सब प्रकार के क्षेत्रों की मध्यम लम्बाई—चौड़ाई जानकर क्षेत्रफल जानने के साधारण नियम दिये गये हैं। एक श्लोक में यह बताया है कि वृत्त का व्यास २०००० हो तो उसकी परिधि ६२८३२ होती है अर्थात् पाई का मूल्य $\pi = 3.1416$ है। दो श्लोकों में ज्याखंडों के जानने की विधि बताई है, जिससे सिद्ध होता है कि ज्याओं की सारिणी आर्यभट्ट ने कैसे बनाई थी।

इसके आगे आर्यभट्ट ने वृत्त, त्रिभुज, चतुर्भुज खींचने की रीति, समतल धरातल के परखने की रीति, लम्बक सहित (साहुल प्रयोग करने की रीति) किसी दीपक और उससे बनी हुई शंकु की छाया से दीपक की ऊंचाई और दो शंकुओं के सम्बन्ध में प्रश्न की गणना करने की रीति, समकोण त्रिभुज के भुजाओं और कर्ण के वर्ग का सम्बन्ध (पाइथागोरस थ्योरम), वृत्त का जीवा और शरों का सम्बन्ध, दो काटते हुए वृत्तों के सामान्य खण्ड और शरों का सम्बन्ध, दो श्लोकों में श्रेढी गणित के कई नियम, एक श्लोक में एक-एक बढ़ती हुई संख्याओं के वर्गों और घनों का योगफल जानने का नियम, दो राशियों का गुणनफल और अन्तर जानकर राशियों को अलग-अलग करने की रीति, व्याज की दर, त्रैराशिक का नियम, भिन्न के हरों को सामान्य हर में बदलने की रीति, भिन्नों को गुणा करने और भाग देने की रीति, बीजगणित के कुछ कठिन समीकरणों को सिद्ध करने के नियम, बताये गये हैं।

कालक्रियापाद में ज्योतिष सम्बन्धी बातें हैं। पहले दो श्लोकों में काल और कोण की इकाइयों का सम्बन्ध बताया गया है।

आर्यभट्टीय के आधार पर ही बने हुए पंचांग आज भी वैष्णवों को मान्य हैं।

ब्रह्मगुप्त ने इसी के आधार पर खण्डखाद्यक नामक करण ग्रन्थ लिखा था। संस्कृत में आर्यभट्टीय पर प्रथम भास्कर सूर्यदेव परमेश्वर और नीलकण्ठ की टीकाएं हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

दियोफांतुस् के एक शताब्दी बाद हुए आर्यभट्ट के ग्रन्थ में बीजगणित का जो विकसित और क्रमबद्ध रूप मिलता है, उसको देखते हुए उसे यदि हम वर्तमान बीजगणित का संस्थापक मानें तो अनुचित न होगा। उसने ही एल-जेब्रा को सबसे पहिले बीजगणित नाम दिया और इसके अन्तर्गत कुट्टक शब्द का प्रयोग प्रथम घात की अनिर्णीत समीकरणों के लिये किया। कुट्ट के विश्ले-षण करने की विधियां भी आर्यभट्ट प्रथम ने बताई हैं। कुट्टक शब्द (कटना या पीसना) से बना है। गणेश कहता है कि कुट्टक वस्तुतः गणक या गुणाकार है। यदि किसी दी हुई संख्या को किसी ऐसी अज्ञात संख्या से गुणा करें, और फिर इसमें कोई क्षेपक घटाएं या जोड़ें और फिर किसी दिये गये भागहार से भाग दें कि अन्त में शेष कुछ न बचे, तो उस गुणक को कुट्टक कहेंगे।

आर्यभट्टीय में त्रैराशिक शब्द की व्याख्या की गई है तथा तीन राशियों के नाम, प्रमाण, फल और इच्छा दिये गये हैं। आर्यभट्टीय में सूद के हिसाब निकालने की एक विधि भी दी गई है।

आर्यभट्टीय (२।३) में घन की परिभाषा दी है। तीन समान संख्याओं को गुणा करके भी घन मिलता है, और जिस पिण्ड में १२ बराबर भुजाएँ हों, उसे भी घन कहते हैं। इसमें घनमूल निकालने का प्रथम उल्लेख है और इसे घनपद भी कहते हैं।

वराहमिहिर : आर्यभट्ट के शिष्य प्रथम भास्कर की महाभास्करीय और लघुभास्करीय पुस्तकों का भी पता चला है। पर आर्यभट्ट के बाद के आचार्यों में वराहमिहिर ने बड़ी प्रतिष्ठा प्राप्त की। इन्होंने ज्योतिष की प्रत्येक शाखा पर ग्रन्थ लिखा।

वराहमिहिर के सिद्धान्त ग्रन्थ का नाम पंचसिद्धान्तिका है। इसमें पांच सिद्धान्तों पोलिश, रोमक, वासिष्ठ, सार और पैतामह का संग्रह है। ग्रहणों की गणना करने का इसमें विशेष प्रसंग है। डाक्टर थीबों ने पंचसिद्धान्तिका का अंग्रेजी अनुवाद किया और सुधाकर द्विवेदी जी ने इस पर संस्कृत टीका लिखी।

वराहमिहिर के अन्य ग्रन्थों में बृहत्संहिता या वाराही-संहिता और बृहज्जा-तक मुख्य हैं। यूनानी ज्योतिष का इन ग्रन्थों पर स्पष्ट प्रभाव है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

वराहमिहिर ने पंचसिद्धान्तिका में जिन ग्रन्थों का संग्रह किया है वे हैं—पोलिश, रोमक, वासिष्ठ, सार और पैतामह सिद्धान्त। इनमें से पहले दो ग्रन्थों के व्याख्याता लाटदेव बतलाये गये हैं। भास्कर प्रथम के रचे महाभास्करीय से प्रकट होता है कि लाटदेव, पाण्डुरंग स्वामी, निःशंकु आदि आर्यभट्ट के शिष्य थे।

सूर्यसिद्धान्त ज्योतिष का एक प्रधान ग्रन्थ है। इसका लेखक मयासुर कहा जाता है, जिसने सूर्यांश पुरुष से सतयुग के अन्त में आज से लगभग २१६५०५२ वर्ष पहले इस ग्रन्थ को प्राप्त किया था। कुछ लोगों का विचार हैं कि यह ग्रन्थ पहले-पहल यवन ज्योतिष के आधार पर लिखा गया था, जिसमें बाद को वराहमिहिर ने भी सुधार किये। इस ग्रन्थ पर अनेक टीकाएं प्राप्त हैं, और कई यूरोपीय भाषाओं में इसके अनुवाद भी हैं। सम्भव है कि यह ग्रन्थ विक्रम की पांचवीं शताब्दी से आरम्भ होकर दसवीं शताब्दी तक अपने वर्तमान रूप में आया हो।

वराहमिहिर (५।५) की पंचसिद्धान्तिका में जोड़ और घटाने में शून्य के प्रयोग का उल्लेख है। इसमें बताया गया है कि शून्य में से कैसे घटाया या जोड़ा जा सकता है। यहां इस तथ्य की ओर संकेत करना जरूरी है कि भारतीयों ने पाटीगणित में शून्य का उपयोग एक तरह से किया और बीजगणित में दूसरी तरह से।

ब्रह्मगुप्त : ज्योतिष के आचार्यों में ब्रह्मगुप्त का स्थान बहुत ऊंचा है। इन का जन्म ६५३ वि० में हुआ और ६८५ वि० में इन्होंने ब्राह्मस्फुट सिद्धान्त की रचना की।

ब्राह्मस्फुट सिद्धान्त में २४ अध्याय हैं और १००८ आर्या छन्द हैं। ब्रह्मगुप्त ने अपने ब्राह्मस्फुट सिद्धान्त में पाटीगणित के अन्तर्गत २० विषय और व्यवहार सम्मिलित किये हैं।

२० विषय ये हैं—(१) संकलित (जोड़), (२) व्यवकलित या व्युत्कलित (बाकी), (३) गुणन, (४) भागहार, (५) वर्ग, (६) वर्गमूल, (७) घन,

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(८) घनमूल, (६—१३) मच, जाति अर्थात् वटों के ५ नियम, (१४) त्रैराशिक, (१५) व्यस्त त्रैराशिक, (१६) पंचराशिक, (१७) सप्तराशिक, (१८) नवराशिक, (१९) एकादश राशिक और (२०) माण्ड प्रतिमाण्ड ।

गणित की दृष्टि से इनमें से गणिताध्याय और कुट्टका अध्याय बड़े महत्व के हैं । ब्राह्मस्फुट सिद्धान्त न केवल ज्योतिष का, प्रत्युत बीजगणित, अंकगणित और क्षेत्रमिति का भी उच्च कोटि का ग्रन्थ है ।

ब्रह्मगुप्त ने खण्डखाद्यक शक ५८७ में अपनी ६६ वर्ष की आयु में लिखा यह ग्रन्थ आर्यभट्टीय सिद्धान्तों के आधार पर है । इसमें १० अध्याय हैं और इनमें नक्षत्रादिकों की गणना के महत्वपूर्ण नियम दिये हुए हैं । यही कारण है कि इनके ग्रन्थ ब्राह्मस्फुट सिद्धान्त का अरबी में 'अस सिन्ध हिन्द' और खण्डखाद्यक का अनुवाद 'अल अर्कन्द' नाम से हुआ ।

ब्रह्मगुप्त ने ब्राह्मस्फुट सिद्धान्त नाम के ग्रन्थ में चक्रीय (Cyclic) चतुर्भुजों के कर्णों और उनके क्षेत्रफलों से सम्बन्धित सिद्धान्तों की चर्चा की है । उसने चक्रीय चतुर्भुज के क्षेत्रफल निकालने की एक विधि दी है यदि उसकी चारों भुजाओं और चारों भुजाओं के जोड़ का आधा ज्ञात हो । इसी प्रकार उसने चतुर्भुज की भुजाओं और कर्ण के बीच का सम्बन्ध व्यक्त करने वाले समीकरण की भी चर्चा की है । पश्चिमी गणितज्ञों ने तो इनके आधार पर एक ऐसे चक्रीय चतुर्भुज को जिसके कर्ण एक दूसरे पर समकोण बनाते हों ब्रह्मगुप्त ट्रेपीजियम नाम दिया है । उसने द्विघाती अनिर्णीत समीकरणों को हल करने के सिद्धान्त भी दिये हैं ।

वर्गमूल के लिये उसने कृतिपाद शब्द का प्रयोग किया है । (कृति=वर्ग+पद=मूल) ।

ब्रह्मगुप्त (६२८) ने यावत् तावत् को और आगे वर्गीकृत किया और विभिन्न प्रकार की समीकरणों को क्रमशः एक वर्ण समीकरण (जिसमें एक अव्यक्त हो), अनेक वर्ण समीकरण (जिसमें कई अव्यक्त हों) और भावित

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

समीकरण (जिसमें कई अव्यक्तों का गुणन हो) कहा। उसने एक वर्ण समीकरण के अव्यक्त समीकरण और अव्यक्त वर्ण समीकरण ऐसे दो भाग और किये।

ब्रह्मगुप्त के ८५-१४० वर्ष बाद लल्ल हुए। इनका अति प्रसिद्ध ग्रन्थ शिष्यधीवृद्धिद तन्त्र है जो आर्यभट्टीय के आधार पर लिखा गया है। इस ग्रन्थ में केवल ज्योतिष सम्बन्धी अध्याय हैं। श्लोकों की संख्या १००० है, और उदाहरण देकर सिद्धान्त भली प्रकार समझाये गये हैं। भास्कराचार्य ने इस ग्रन्थ का सिद्धान्त शिरोमणि में बहुत खण्डन किया है। लल्ल ने रत्नकोश नाम का एक मूर्त्त ग्रन्थ भी लिखा था। सन् ९५० ई० के लगभग आर्यभट्ट द्वितीय हुए जिन्होंने महासिद्धान्त ग्रन्थ लिखा। यह ज्योतिष और गणित दोनों के लिए विख्यात है। सन् ९९१ ई० के लगभग श्रीधरभट्ट हुए, जिन्होने पाटी, बीज, वर्ण पद्धति और त्रिशतिका (पाटीसार) आदि ग्रन्थ लिखे। त्रिशतिका को श्री सुधाकर द्विवेदी ने सन् १९१० ई० से पहले ही चन्द्रप्रभा प्रेस बनारस में छपवाया था। श्रीपति ने सन् १०३९ ई० में करण ग्रन्थ लिखा था। इनके लिखे पाटीबीज सिद्धान्तशेखर ग्रन्थ नहीं मिलते।

भास्कराचार्य : भास्कराचार्य द्वितीय का जन्म सन् १११४ ई० में हुआ और ३६ वर्ष की आयु में इन्होंने सिद्धान्त शिरोमणि ग्रन्थ की रचना की। इस ग्रन्थ में दो भाग हैं—गणिताध्याय और गोलाध्याय। सिद्धान्तशिरोमणि पर इन्होंने स्वयं वासनाभाष्य नामक टीका भी लिखी।

सिद्धान्तशिरोमणि पर ऐसी अनेक टीकाएं हैं जैसे गणेशदैवज्ञ की गृहलाघवाकार, नृसिंह की वासनाकल्पलता और वासनावार्तिक और मुनीश्वर या विश्वरूप की मरीचि। इनके अन्य तीस प्रसिद्ध ग्रन्थ लीलावती, बीजगणित और करणकुतूहल हैं। लीलावती में पाटीगणित, क्षेत्रमिति आदि के प्रश्न इन्होंने रोचक ढंग से प्रस्तुत किये हैं। गणितपाश पर भी इसमें एक अध्याय है। लीलावती पर अनेक टीकाएं विद्यमान हैं।

भास्कर के बीजगणित पर बीजनवांकुर नाम से कृष्णदैवज्ञ (शक सं० १५२४) की एक पुरानी टीका भी है। इस पर और टीकाएं भी उपलब्ध हैं। करणकुतूहल में ग्रहों की गणना की सरल विधियां बताई गई हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भास्कराचार्य के ग्रन्थों के अनुवाद अन्य भाषाओं में भी हुए। फैजी ने फारसी में लीलावती का अनुवाद सन् १५८७ ई० में किया और अताउल्लाह रसीदी ने सन् १६३४ ई० में बीजगणित का अनुवाद किया। अंग्रेजी में टेलर ने १८८६ ई० में लीलावती और बीजगणित दोनों के अनुवाद किये।

भास्कर के लीलावती और बीजगणित में भारतीय गणित की उपलब्धियों के स्पष्ट दर्शन होते हैं। बीजगणित में एलगोरिथ्म, जीरो, अव्यक्त संख्यायें, अकर्णीय संख्यायें, कुट्टक, प्रथम और द्वितीय घात के समीकरण आदि का विवरण है।

आजकल बीजगणित में अव्यक्त राशियों के लिए संकेतों का प्रयोग होता है, वैसे ही भास्कराचार्य ने अपने बीजगणित में यावत् तावत् आदि के लिए भी संकेताक्षरों का प्रयोग किया है। इसमें भाग, शेषम्, यावत् तावत्, कल्क (काला) रूपा, वर्ग आदि के लिये क्रमशः भा, शे, या, का, रू, और व संकेताक्षर प्रयुक्त किये गये हैं।

बीजगणित में ऋण संख्या दिखलाने के लिये भास्कर ने लिखा है कि उसके शिर के ऊपर एक बिन्दु रख दो। जैसे—२=२̇। और मूल के लिये करणी का 'क' लिखा है। जैसे ३ का मूल=क ३।

भास्कराचार्य की लीलावती के अनुसार दो बराबर संख्याओं का गुणनफल वर्ग और तीन बराबर संख्याओं का गुणनफल घन कहाता है। वर्गक्षेत्र का फल उसके एक भुज के वर्ग के बराबर और घनक्षेत्र का फल उसके एक भुज के घन के बराबर होता है।

भास्कर ने करणी की परिभाषा इस प्रकार की है—'यस्य राशे मूले पेक्षिते निरग्रं मूलं न संभवति स करणी' अर्थात् जिस राशि का निरग्र यानी पूरा मूल न मिले, उसे करणी कहते हैं। भास्कर ने अपने बीजगणित में करणी सम्बन्धी संकलन, व्यकलन, गुणन, भागहार, वर्ग और वर्गमूल निकालने से सम्बन्ध रखने वाली सभी प्रक्रियाएं दी हैं। उसने दो करणियों के योग का नाम महती संज्ञा और उनके घात को (गुणन को) दुगुना करें, तो इसका नाम लघु संज्ञा

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

दिया है। गुणाकार आदि के लिए फल और अज्ञात संख्या के लिए राशि शब्द का प्रयोग किया है।

सम्भवतः भास्कर द्वितीय की बीजगणित सम्बन्धी देन को ही ध्यान में रखते हुए जर्मन गणितज्ञ हानकेल ने कहा है कि यदि युक्तिसिद्ध या अकरणीगत (Rational) और करणीगत (Irrational) संख्याओं और राशियों के मान निर्धारण में व्यक्त गणित के प्रयोग का नाम बीजगणित हो तो उसके आविष्कार का सारा श्रेय हिन्दुओं को ही है।

लीलावती में बहुत से गणितीय पारिभाषिक शब्द मिलते हैं जैसे समचतुर्भुज (रोम्बस), समानलंब चतुर्भुज (ट्रेपिजियम), अवधा (सैगमेंट), धनुष (आर्क), अपवर्तनांक (कामन फैक्टर), जात्य त्रिभुज (राइट एंगल्ड ट्राइएंगल), आसन्न मान (एप्रोग्जिमेट वेल्यू), सूक्ष्म भिन्न (प्रापर फ्रेक्शन) तथा स्थूल भिन्न (इम्प्रापर फ्रेक्शन) आदि। इनके अतिरिक्त कुछ अपेक्षाकृत अधिक महत्वपूर्ण गणितीय शब्द भी प्रयुक्त हुए हैं। उदाहरण के लिये लीलवती में मूलप्रद अंक ऐसे अंकों के लिए प्रयुक्त हुआ है, जिनसे पूर्णांकों में मूल निकल सके, अग्र तथा शिर शब्दों का किसी रेखा के सबसे ऊंचे बिन्दु के लिये एवं मूल शब्द का किसी रेखा के सबसे निचले बिन्दु के लिए व्यवहार हुआ है। इसी प्रकार क्षेप शब्द का प्रयोग हुआ है। इसी प्रकार लेप शब्द का प्रयोग जोड़ी जाने वाली संख्या के अर्थ में हुआ है।

भास्कर के प्रसिद्ध ग्रन्थ बीजगणितम् में वर्ण शब्द का प्रयोग अंकगणितीय संख्याओं के लिये, रूप शब्द का बीजीय संख्याओं के लिये तथा मूलानयन का मूल निकालने के अर्थ में हुआ है।

भारत सरकार द्वारा निर्मित आधुनिक गणित शब्दावली में संकलन शब्द एडीशन के लिये, सेढी प्राग्रेशन के लिये, परिधि सरकम्फैन्स के लिये, करणी सर्ड के लिये, समीकरण इक्वेशन के लिये, लीलावती तथा बीजगणितम् नामक ग्रन्थों में से ज्यों के त्यों ले लिए गए हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सन् १३५६ ई० में नारायण पंडित ने गणित कौमुदी नामक ग्रन्थ लिखा। इसके ११ वें अध्याय में भागादान व्यवहार में दृढ़ संख्या की चर्चा है। इसमें उन्होंने अनेक संख्याओं का दृढ़ संख्याओं के गुण्य गुणक रूप में खण्ड किया है। गणित कौमुदी में एक स्थान पर दिये विवरण से लगता है कि इन्होंने बीज-गणित नाम की पुस्तक भी लिखी थी।

नारायण ने अपने पाटीगणित में शून्य के कुछ गुण-धर्मों की चर्चा करते हुए लिखा है कि यदि शून्य को किसी संख्या में जोड़ा जाय या शून्य को उस संख्या में से घटावें, तो मान ज्यों का त्यों ही बना रहता है। पाटीगणित में शून्य से भाग देने की आवश्यकता नहीं होती है, अतः इसका उल्लेख पाटी-गणित में नहीं किया जायेगा।

गणेशदेवज्ञ ज्योतिष के बड़े पंडित थे। तेरह वर्ष की उम्र में प्रसिद्ध करण ग्रन्थ 'ग्रहलाघव' को सन् १५२० ई० में लिखा और भास्कर की लीलावती पर इनकी बुद्धिविलासिनी टीका मशहूर है।

मुनीश्वर बनारस में सन् १६०३ ई० में पैदा हुए। इनकी भास्कर की लीलावती पर निसृष्टार्थदूती टीका और सिद्धान्त शिरोमणि पर मरीचि टीका बहुत प्रसिद्ध है। मरीचि का पूर्वार्द्ध सन् १६३५ ई० में और उत्तरार्द्ध सन् १६३८ ई० में लिखा गया। इन्होंने 'सिद्धान्त सार्वभौम' को सन् १६४६ ई० में लिखा।

कृष्णदैवज्ञ जहाँगीर बादशाह के प्रधान पण्डित थे। भास्कर के बीजगणित पर इनकी नवांगेरा टीका प्रसिद्ध है। यह टीका सन् १५६० ई० के लगभग बनाई गई है।

कमलाकर ने सन् १६५८ ई० में सिद्धान्ततत्व-विवेक बनाया है। इन्होंने जिस वर्ष सिद्धान्ततत्व-विवेक बनाया है, उस समय यूरोप में न्यूटन की १६ वर्ष की उम्र थी।

गणितज्ञ और ज्योतिर्विज्ञ भानुदीक्षित सिद्धान्तकौमुदी (व्याकरण) बनाने वाले भट्टाजि दीक्षित के पुत्र थे। इन्होंने अमरकोष की टीका व्याख्यासुधा

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

छपवाई। बनारस कालेजियेट स्कूल के संस्कृत पण्डित श्री गणेशदत्त त्रिपाठी के घर संवत् १७३८ की लिखी एक सिद्धान्तकौमुदी की पुस्तक प्राप्त हुई, जिससे पता चलता है कि भट्टाजि दीक्षित जहाँगीर बादशाह के समय में थे।

गणितज्ञ परमेश्वर ने आर्यभट्ट के सिद्धान्त पर टीका लिखी. जिसे हालैंड में एक प्रोफेसर ने सन् १८३७ ई० में छपवाया। उसमें भास्कराचार्य के बहुत वचन मिलते हैं। आधुनिक युग में रामानुजम भी भारतीय गणितज्ञों की परम्परा में बहुत बड़े गणितज्ञ हुए हैं किन्तु उनकी अकाल मृत्यु के कारण उनकी प्रतिभा संसार को पूरी तरह पता नहीं चल सकी।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

३
आधुनिक भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली

भारतीय भाषायें अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के योगदान में बहुत पिछड़ी हुई हैं क्योंकि आजादी से पहले देश के शासन का सब काम अंग्रेजी के माध्यम से होता था। शिक्षा और राष्ट्रीय शासन के क्षेत्रों में अंग्रेजी का एकछत्र प्रभुत्व था। इस कारण हमारी भाषायें पिछले २०० वर्षों में इस क्षेत्र में कोई विकास नहीं कर सकीं। विशेषरूप से विज्ञान के नये क्षेत्रों के लिये तो यह बात और भी ज्यादा लागू होती है, और यही कारण है कि हमारी भाषाओं में वैज्ञानिक और तकनीकी शब्दावली का नितान्त अभाव है। लेकिन इसका यह अर्थ नहीं है कि इस अवधि में शब्दावली के क्षेत्र में कोई प्रयत्न किये ही नहीं गये।

रघुनाथ पंत का राजकोष

भारतीय भाषाओं में पारिभाषिक शब्दावली के गढने में सबसे पहले महाराज शिवाजी ने पहल की थी। उनके आदेश को पाकर श्री रघुनाथ पंत ने '१५०० शब्दों का राजकोष' नाम से एक शब्द-संग्रह तैयार किया जिसमें प्रशासन, प्रतिरक्षा, खाद्य-पदार्थ, कलाओं, शिल्प, भवन-निर्माण सामग्री तथा भिन्न-भिन्न व्यवसायों से सम्बन्धित शब्द संकलित किये गये या गढ़े गये थे। विभिन्न विषयों के अनुसार इस शब्द-संग्रह के दस भाग हैं। इसमें ३९४ श्लोक हैं। प्रत्येक श्लोक में ४ शब्द हैं। इस कोष में गढ़े गये शब्द संस्कृत से लिये गये हैं और इनका आधार संसार के सबसे महान् व्याकरणाचार्य महामुनि पाणिनि का वह व्याकरण था जो आज से लगभग २५०० साल पहले बनाया गया था। राजकोष शब्द-संग्रह के बारे में प्रसिद्ध इतिहासकार श्री जायसवाल ने अपनी पुस्तक 'हिन्द-पालिटी' में लिखा है—"मराठों ने देश के राजनीतिक साहित्य की अभिवृद्धि करने के लिये तकनीकी शब्द खोजे, गढ़े और एक राजकोष बनाया।"

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बंगाल में वैज्ञानिक पुस्तकें

सन् १८०० में बंगाल में सिरमपोर मिशन प्रेस की स्थापना के साथ अंग्रेजी, बंगला और हिन्दी में पाठ्य-पुस्तकों की छपाई का एक नया युग आरम्भ हुआ। इस प्रेस के द्वारा बंगला में वैज्ञानिक साहित्य के सृजन में सहायता मिली है। सिरमपोर प्रेस द्वारा छापी गई गद्य की पाठ्य-पुस्तकें महंगी थीं और पढ़ने में भी कठिनाई होती थी इसलिये कलकत्ता में सन् १८१७ में आसान, छोटी और सस्ती पाठ्य-पुस्तकें तैयार करने के लिये 'स्कूल बुक सोसायटी' नाम की संस्था स्थापित की गई। इस सोसायटी द्वारा प्रकाशित अधिकांश पुस्तकें जिनमें वैज्ञानिक साहित्य भी शामिल है, अंग्रेजी में अनूदित की गयी थीं। सन् १८१९ ई० में फैनलिक्स ने बंगला में एक विश्वकोष तैयार करना शुरू किया और शरीर विज्ञान या शरीर रचना विज्ञान पर पाठ्य-पुस्तक निकालीं।

जब से अंग्रेजी और दूसरी यूरोपीय भाषाओं में उपलब्ध आधुनिक विज्ञान को अनुवाद द्वारा भारतीय पाठकों तक पहुँचाने के विचार का श्री गणेश हुआ है, तभी से वैज्ञानिक शब्दावली पर भी विचार-विनिमय होना आरम्भ हो गया था। ११ सितम्बर १८२३ ई० को राजा राममोहन राय ने यूरोपीय वैज्ञानिक ज्ञान को भारतीय जनता को उपलब्ध कराने के बारे में एक पत्र के दौरान गवर्नर जनरल एमहर्स्ट को लिखा था—इस देश में एक ऐसे उदार, ज्ञानमय शिक्षा संगठन की आवश्यकता है जिसके द्वारा गणित, रसायनशास्त्र, शरीर शास्त्र और विज्ञान के अन्य विषयों की शिक्षा भी उपलब्ध हो सके। आरम्भ से लेकर अब तक इस विषय के विशेषज्ञों और विद्वानों के इस बारे में दो मत रहे हैं कि अंग्रेजी की वैज्ञानिक शब्दावली को ज्यों का त्यों भारतीय भाषाओं द्वारा अपना लिया जाय, अथवा उसका अनुवाद कर दिया जाय।

वैज्ञानिक साहित्य के अनुवाद-कार्य का आरम्भ

भारतीय भाषाओं में अनुवाद का काम सबसे पहले एंग्लोइंडियन शिक्षा शास्त्रियों द्वारा शुरू किया गया था। डा० टिटलर ने जो सन् १८२० से १८२५ तक एक हिन्दुस्तानी मेडीकल स्कूल में प्रधान अध्यापक रहे, मेडिकल पुस्तकों

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

के अनुवाद में वैज्ञानिक शब्दावली की समस्या की ओर ध्यान दिलाते हुए कहा था—यूरोपियन वैज्ञानिक पारिभाषिक शब्दों का हिन्दुस्तानी में अनुवाद नहीं हो सकता। इसीलिये उन्होंने मूल लैटिन शब्दों का लिप्यन्तरण बड़े सुन्दर ढंग से किया। इसके विपरीत मिस्टर फैलीक्सकेरे ने एक छोटी-सी पुस्तिका लिखी जिसमें यह सिद्ध किया गया कि सभी लैटिन पारिभाषिक शब्दों के बंगाली समानार्थी शब्द आसानी से बनाये जा सकते हैं। इसी जमाने में स्व० पंडित मधुसूदन गुप्ता ने हूपर की Vade mecum नामक कृति का अनुवाद किया जिसमें यूरोपीय पारिभाषिक शब्दावली के स्थान पर संस्कृत समानार्थी शब्दों का प्रयोग किया गया था।

उर्दू की पाठ्य-पुस्तकों के लिये वैज्ञानिक शब्द तैयार करने का सबसे पहला प्रयत्न सन् १८३३ में दिल्ली कालिज के डा० स्प्रिंगर और श्री बाउट्रस ने किया। बाउट्रस ने वैज्ञानिक शब्दावली के अनुवाद की बात को पूरी तरह से उड़ा दिया और उन्होंने शिक्षा विभाग से इस बात की अनुमति ले ली कि अपने कालिज के लिये उन्होंने जो उर्दू पुस्तकें लिखी हैं उनमें विज्ञान की अंग्रेजी शब्दावली ज्यों की त्यों इस्तेमाल की जाये। लेकिन उनकी पुस्तकें प्रेस में पहुँचकर ही रह गईं।

इसके १० वर्ष बाद बनारस में डा० बैलनटाइस ने भारतीय वैज्ञानिक शब्दावली की समस्या पर अत्यधिक गम्भीर चिन्तन किया और अपनी विद्वत्ता से रसायनशास्त्र के एक संदर्भ ग्रन्थ की लगभग पूरी अंग्रेजी पारिभाषिक शब्दावली के बदले संस्कृत की शब्दावली बनाई और इस ग्रन्थ का अनुवाद करके प्रकाशित भी किया जिसमें उन्होंने इस शब्दावली का उपयोग किया था। इसमें सभी बहु प्रचलित वैज्ञानिक पारिभाषिक शब्दों के लिये संस्कृत समानार्थी शब्दों का उचित उपयोग किया गया था।

मराठी में अनूदित साहित्य—मराठी में वैज्ञानिक पुस्तकों के अनुवाद का काम सन् १८१५ ई० में शुरू हुआ जब डा० मैकलिनन ने एक पुस्तक औषधि कल्पना विद्या और कर्नल जार्विस ने रेखागणित की पुस्तक क्षेत्रीय भूमिति लिखीं। इसी क्रम में सन् १८५५ ई० तक निम्न पुस्तकें और प्रकाशित हुईं :

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

डा० मैकिलनन की औषधि निदान (१८२८), कर्नल जार्विस की (१) कर्त्तव्य भूमिति, (१८२६), (२) क्षेत्रफल, घनभट्ट (१८३८), (३) अंकगणित, पत्र ज्ञान लेखन विविध (१८५०), (४) बीज-गणित (१८५१), (५) अधिकरण भूमिति (१८५५), (६) अंकगणित भाग दूसरा (१८५५), भूगोल खगोल (१८३२), श्री हरिकेशवजी की (१) पदार्थ विज्ञान, भाग १७ः (१८३३), (२) रसायनशास्त्र (१८३७), श्री बाल गंगाधर जामेकर की भूगोल-शास्त्र, गणित भाग (१८३६), श्री गोपाल जीवाजी केढ़कर की हाद नक्कत बीजगणित में पृथक्करण (१८३६), श्री मेकाजी अमृत चौबे की शारीर (१८४३), श्री गोविन्द गंगाधर फडके की यंत्र शास्त्री ची मूलतत्थे (१८५३), श्री केरा लक्ष्मण छगे की पदार्थ ज्ञान (१८५३) और समीकरण सिद्धान्त (१८५५) नाम की पुस्तकें प्रकाशित हुईं ।

बंगला विश्वकोष—बनर्जी ने बंगला में एक द्विभाषी (अंग्रेजी-बंगला) विश्वकोष 'विद्या कल्पद्रुम' सन् १८४६-५१ ई० में १३ खण्डों में निकाला । इस विश्वकोष में ऐतिहासिक संधियों, ज्यामिति, भूगोल, नैतिक, और औपदेशिक विषयों और गाथाओं का संकलन तथा अनुवाद है । बंगाल में वैज्ञानिक साहित्य के विकास में राजशेखर बोस के 'चलान्तके' ने भी बहुत महत्वपूर्ण योग दिया है ।

हिन्दी में प्रारम्भिक वैज्ञानिक साहित्य

हिन्दी में भी वैज्ञानिक साहित्य काफी पहले से प्रकाशित होता आ रहा है । आगरा में एक स्कूल बुक सोसायटी १९वीं सदी में बनी थी जिसने सन् १८४७ ई० में 'रसायन प्रकाश प्रश्नोत्तर' नाम की पुस्तक प्रकाशित की थी । सन् १८७५ ई० में गवर्नमेन्ट प्रेस प्रयाग से श्री कुंजविहारी लाल रचित 'सुलभ बीजगणित' प्रकाशित हुआ । सन् १८८५ ई० में श्री लक्ष्मीशंकर मिश्र, इन्स्पेक्टर आफ स्कूल्स, बनारस, ने 'गति-विद्या' (डायनामिक्स) के नाम से एक पुस्तक प्रकाशित कराई । सन् १८९६ ई० में श्री विशम्भर नाथ शर्मा ने 'रसायन संग्रह' नाम की पुस्तक, बड़ा बाजार, कलकत्ता, से प्रकाशित की ।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सन् १८६२ ई० में अलीगढ़ में साइंटिफिक सोसायटी नाम से एक विज्ञान समिति बनायी गयी। इसने भी यूरोप के वैज्ञानिक साहित्य का अनुवाद करने के प्रयत्न किए। इस समिति का उद्देश्य अंग्रेजी और दूसरी यूरोपीय भाषाओं से वैज्ञानिक साहित्य का उर्दू, हिन्दी और फारसी में अनुवाद करना था और इसके संस्थापक सर सैयद अहमद खां थे। इस समिति ने अनुवाद के लिए १८ पुस्तकें चुनी थीं और समिति का यह मत था कि अनुवाद में प्रचलित शब्दों का प्रयोग किया जाय।

इस समिति ने कुछ मौलिक ग्रन्थों को लिखवाने की योजना भी बनाई थी जिनमें से कुछ आगे दिये जा रहे हैं। (१) यूरोपीय विज्ञानों पर एक पुस्तक, (२) भाप-इंजिन, (३) कृषि के आधुनिक तरीके और औजार, (४) भूगर्भ शास्त्र, (५) भौतिकी की पाठ्य-पुस्तक, (६) आधुनिक औषधि पर एक पुस्तक, (७) ज्योतिष शास्त्र, और (८) पर्वतों का इतिहास। इस समिति से सम्बन्धित सूचनायें परिशिष्ट में दी गई हैं।

इसने खेती पर एक मौलिक पुस्तक लिखने की योजना बनाई जिसके लिये सरकार ने ५०० रुपये का अनुदान दिया। इस समिति ने 'अलीगढ़ इन्स्टीट्यूट गजट' नामक एक साप्ताहिक पत्र निकाला जिसमें रेलवे, कपास उत्पादन, भारत में कृषि आदि विषयों पर लेख लिखे गये। इन लेखों में प्रयुक्त शब्द बड़े आसान थे। इस साप्ताहिक पत्र द्वारा शिक्षा के विभिन्न स्तरों पर भारतीय भाषाओं के माध्यम से शिक्षा देने का एक जोरदार आन्दोलन चलाया गया। यह समिति समय-समय पर कुछ विचार-गोष्ठियां भी आयोजित करती थी। उसी जमाने में इसी प्रकार का एक प्रयत्न बनारस में भी किया गया था।

अंग्रेजी राज्य के दौरान हिन्दी वैज्ञानिक शिक्षा देने का प्रथम प्रयत्न एक वाद-विवाद क्लब बनारस में सन् १८६२ ई० में किया था जिसके मंत्री बाबू शिवप्रसाद थे। इस वाद-विवाद क्लब में विभिन्न विषयों पर जिनमें विज्ञान भी था, पूरी तैयारी के बाद व्याख्यान दिये जाते थे।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बंगला में वैज्ञानिक शब्दावली के प्रारम्भिक प्रयत्न

क्षीरोदचन्द्र राय चौधरी ने सन् १८७० ई० के लगभग एक पुस्तक 'मानव प्रकृति' लिखी। यह डार्विन के विकासवाद सिद्धान्त की व्याख्या करने के लिये लिखी गई थी और इसमें अन्य पाश्चात्य वैज्ञानिकों के विचार भी व्यक्त किये गये हैं। इसमें प्रयुक्त शब्दावली में से कुछ निम्नलिखित हैं: विवर्तवाद (विकासवाद), विकास (evolution), अचेतन (unconscious), चेतन (Conscious) आदि।

इस जमाने में वैज्ञानिक साहित्य का अनुवाद करने के लिये जितने भी व्यक्तिगत और संस्थागत प्रयत्न हुए उन सभी में वैज्ञानिक शब्दावली का अभाव बड़ा खटका। सन् १८७१ ई० में डा० राजेन्द्रलाल मित्रा ने यूरोपीय वैज्ञानिक शब्दावली को अनूदित करने के लिये एक योजना बनाई और उसको बंगाल सरकार के विचारार्थ पेश किया। इसके बाद सन् १८७७ ई० में उन्होंने अपनी इस योजना को प्रकाशित कराया। श्री मित्रा ने इसमें अपने विचारों को प्रकट करते हुए कहा था—इस बात से इन्कार नहीं किया जा सकता कि पारिभाषिक शब्द चाहे अध्यापकों और प्रोफेसरों के लिये कितने ही लाभदायक क्यों न हों वे वैज्ञानिक प्रगति के प्रसार में वहुत बड़ी रुकावटें हैं। ये पारिभाषिक शब्द जन-साधारण के लिये एक नई विदेशी भाषा का निर्माण कर देते हैं और प्रोफेसर एवं प्राध्यापक इस क्षेत्र में शेष जनता से अलग पड़ जाते हैं। यह अलगाव ज्यों ज्यों और बढ़ता है त्यों-त्यों पारिभाषिक शब्दावली जटिल होती जाती है। वर्तमान स्थिति में जबकि सभी लोकप्रिय भाषाओं की स्थिति दोषपूर्ण है, यह सम्भव नहीं है कि पारिभाषिक शब्दावली के बिना, विचारों को स्पष्ट और सूक्ष्म ढंग से व्यक्त किया जा सके। इसलिये इनका उपयोग तो अधिक से अधिक होना ही चाहिये। मगर इसके साथ-साथ यह बात भी स्पष्ट है कि पारिभाषिक शब्दों को सरल बनाकर, उनके रूप को संवार-सुधार कर, अधिक ग्राह्य और तर्कपूर्ण बनाकर इस बुराई को दूर किया जा सकता है। ठीक इसी प्रकार जैसे उन्हें जटिल, कठोर और भयानक बनाकर इस बुराई को कई गुना बड़ा

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

कर दिया गया है। इसलिये अत्यधिक प्रचलित और अधिक ग्राह्य शब्दों को प्रयोग में लाना ही अधिक व्यावहारिक है। इस संबन्ध में नर्स विज्ञान की दो कृतियों की चर्चा करना चाहूंगा जो मेरे सामने हैं। इनमें से एक कृति बाबू जदुनाथ मुकर्जी की है। इसके चार सौ पृष्ठों में एक भी टैक्नीकल शब्द नहीं है और यह हर पढ़ी-लिखी दाई की समझ में आ सकती है तथा दूसरी बाबू आनन्दचरण खास्तगीर द्वारा लिखी पुस्तक है जो लैटिन, ग्रीक और अंग्रेजी के शब्दों से भरी हुई है और कोई भी व्यक्ति साधारणतया इसे तब तक नहीं समझ सकता जब तक कि वह अंग्रेजी स्कूल में न पढ़ा हो।

अंग्रेजी-परस्तों की सबसे बड़ी दलील है कि सारे संसार के लिये एक समान वैज्ञानिक शब्दावली का निर्माण हो। पर अखिल विश्व शब्दावली अखिल विश्व की ऐसी भाषा नहीं हो सकती जो दुनिया के विभिन्न राष्ट्रों में भाई-चारे की भावना को पैदा कर सके। यूरोप के वे सभी राष्ट्र भी जो अपनी वैज्ञानिक शब्दावली का निर्माण समान ग्रीक और लैटिन धातुओं और मूल शब्दों से कर रहे हैं, इस समानता को पैदा करने में असफल रहे हैं। भिन्न-भिन्न भाषाओं की विशिष्टताओं ने एक ही शब्द पर इस तरह का नकाब डाला है और उसकी इतनी कायापलट कर दी है कि जिन लोगों को उन भाषाओं का ज्ञान नहीं है उनको एक ही शब्द भिन्न-भिन्न यूरोपीय भाषाओं में बिल्कुल नया सा लगता है। कलकत्ता विश्वविद्यालय की गत वर्ष प्रकाशित एक सरकारी रिपोर्ट (पृष्ठ २१२) में डैकनडोल का हवाला देते हुए बताया गया है कि यूरोप के सभी राष्ट्र विज्ञान के क्षेत्र में एक समान भाषा की ओर तेजी से आगे बढ़ रहे हैं। लेकिन डैकनडोल को स्वयं मजबूर हो कर कहना पड़ा है कि हर व्यक्ति जानता है कि फ्रैन्च और जर्मन की जानकारी फ्रैन्च और जर्मन भाषा में गणित, रसायनशास्त्र एवं वनस्पतिशास्त्र के ग्रन्थों को पढ़ने में मदद देती है क्योंकि इनके आधे शब्द इसी विषय की अंग्रेजी की पुस्तकों में व्यवहृत शब्दों से कोई सम्बन्ध नहीं रखते।

मैं साफतौर से वैज्ञानिक शब्दावली के अनुवाद के पक्ष में हूं। लेकिन

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इसके साथ-साथ मैं शब्दशः अनुवाद के पक्ष में नहीं हूं क्योंकि मैं किसी भी स्थिति में वैज्ञानिक तथ्यों को गलत शब्दावली प्रयोग करके कोई गड़बड़ पैदा नहीं करना चाहूंगा। उदाहरण के लिये मैं कैलोमल (Kalomel) के लिये सौन्दर्यमय मधु शब्द नहीं बनाऊंगा, यद्यपि लैटिन में Kalos (कैलोस) का अर्थ सौन्दर्य और meli का अर्थ मधु होता है पर जो वास्तव में पारा क्लोराइड है। इस प्रकार आक्सीजन का अनुवाद मैं अम्ल-उत्पादक नहीं करूंगा यद्यपि 'आक्सी' का अर्थ अम्ल तथा 'जन' का अर्थ उत्पादक होता है।

डा० राजेन्द्रलाल मित्रा ने वैज्ञानिक शब्दावली तैयार करने में बहुत श्रम से काम किया। उन्होंने जो शब्द बनाये थे उनमें से बहुत से शब्द जैसे अनुवीक्षण, दूरवीक्षण आदि आज भी उपयोग होते हैं।

वैज्ञानिक साहित्य के प्रणेता प्रो० गज्जर

सन् १८७८ में मराठी भाषा में जनार्दन हरि आठल्ये ने 'विद्यामाला' नाम के विश्वकोष का प्रकाशन आरम्भ किया था पर उसके केवल कुछ सौ पृष्ठ ही छपकर रह गये। सन् १८८७ ई० में श्री योगेन्द्रनाथ ने बंगला में एक आयुर्विज्ञान कोष प्रकाशित किया।

आधुनिक वैज्ञानिक साहित्य को भारतीय भाषाओं में अनूदित किये जाने वाले ये प्रारम्भिक प्रयत्न थे इसलिये इनमें वैज्ञानिक शब्दावली की समस्या इतनी गम्भीर होकर सामने नहीं आई थी जितनी तब आई जब सन् १८८८ ई० में वैज्ञानिक साहित्य प्रकाशित करने की दिशा में बड़ौदा के महाराज सयाजीराव गायकवाड़ की संरक्षकता में प्रो० त्रिभुवन कल्याण दास गज्जर ने वैज्ञानिक पुस्तकों के अनुवाद प्रकाशित करने का एक बृहत् और संगठित प्रयत्न शुरू किया। महाराजा ने विज्ञान और तकनीकी विषयों में भारतीय भाषाओं में साहित्य लिखने के लिए ५०,००० रुपये की स्वीकृति दी। पहले वर्ष पांच पुस्तकें लिखी गयीं पर दूसरे वर्ष उपयुक्त शब्दों के अभाव में तथा नए उपयुक्त तकनीकी शब्दों के बनाने में कठिनाई के कारण कोई पुस्तक नहीं लिखी जा सकी।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

प्रो० गज्जर को अनुभव हुआ कि वैज्ञानिक शब्दों के अभाव में वैज्ञानिक पुस्तकें लिखना टेढ़ी खीर है। इस बारे में उन्होंने कहा भी था :—

"यूरोप के ज्ञान को अपने देश की भाषाओं में लाने के लिये ऐसे उपयुक्त शब्दों के निर्माण और खोज की आवश्यकता है जो यूरोप के सभी प्रकार के विचारों को व्यक्त करने की क्षमता रखते हों।

कहा जाता है कि भाषा का विकास होता है पर यहां तो भाषा को विशाल पैमाने पर बनाने का सवाल है।"

जिन लोगों को संदर्भ पुस्तकें लिखने का काम सौंपा गया था। उनके बारे में प्रो० गज्जर लिखते हैं, "कुछ प्रसिद्ध विशेषज्ञ जिनमें से कुछ संस्कृत के प्रख्यात पंडित थे, पारिभाषिक शब्दों के अभाव में समय पर कोई पुस्तक लिखकर नहीं भेज सके और कुछ तो लिखना शुरू ही न कर सके। इसलिये शब्दों के निर्माण और खोज के काम को मुझे तेजी से करना पड़ा। उपयुक्त पारिभाषिक शब्दों के लिये मुझे प्रमुख भाषाओं के वर्तमान शब्दकोषों का सहारा लेना पड़ा। संस्कृत तथा अन्य भाषाओं से भिन्न-भिन्न विज्ञानों के लिए उपयोगी शब्द काफी संख्या में प्राप्त हुए पर फिर भी अनेक वैज्ञानिक शब्दों के पर्याय इन भाषाओं में उपलब्ध नहीं हो सके। इसलिये उन शब्दों को गढ़ना जरूरी था और यह काम आसान नहीं था।" प्रो० गज्जर द्वारा संकलित वैज्ञानिक शब्द संग्रह तथा अनेक वैज्ञानिक पुस्तकें यद्यपि सन् १८९० ई० के आसपास लिखी गई पर अनेक कारणों से वे सन् १९२१ ई० में प्रकाशित हो सकीं। उनकी सन् १८८८ ई० में ही यह योजना थी कि एक बहुभाषी वैज्ञानिक शब्दकोष ८० खण्डों में निकाला जाय। इस विशाल शब्दकोष की पांडुलिपि अभी तक बड़ौदा विश्वविद्यालय के पुस्तकालय में बिना किसी प्रयोग के पड़ी हुई है।

रामेन्द्र सुन्दर त्रिवेदी और बंगीय साहित्य परिषद्

सन् १८९६ ई० में श्री रामेन्द्र सुन्दर त्रिवेदी ने 'प्रकृति' नामक एक संग्रह प्रकाशित किया जिसमें वैज्ञानिक विषयों पर लेख थे। इसमें उन्होंने अपने बनाये गये वैज्ञानिक शब्द जैसे सौरजगत्, सृष्टि तत्व, प्राकृत सृष्टि आदि

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इस्तेमाल किये थे। उनके संकलित पत्र सभा-कथा बंगला साहित्य में सबसे पुराने ग्रन्थों में से एक है। विज्ञान के एक दूसरे प्रोफेसर श्री जगदीशचन्द्र रे विद्यानिधि ने सन् १९०३ ई० में 'हमारे खगोलशास्त्री और खगोलशास्त्र' नाम से एक पुस्तक प्रकाशित की, यह पुस्तक बंगला बोली पर लिखी गई है। बंगला भाषा के अध्ययन की दिशा में यह एक अद्वितीय कार्य है।

बंगला में वैज्ञानिक साहित्य की दिशा में बंगीय साहित्य परिषद् का बहुत बड़ा योगदान रहा। परिषद् ने १९ वीं शताब्दी के अन्त में (सन् १८८८ से १८९८ ई०) वैज्ञानिक शब्दावलियों के विकास में दिलचस्पी लेनी शुरू की और श्री रामेन्द्र सुन्दर त्रिवेदी की देखरेख में रसायनशास्त्र की शब्दावली तैयार की गई। भूगोल और खगोलशास्त्र सम्बन्धी शब्दावली भी तैयार की गयी।

काशी नागरी प्रचारिणी सभा और डा० श्यामसुन्दर दास

उसी जमाने में काशी नागरी प्रचारिणी सभा ने बाबू श्यामसुन्दर दास के मार्गदर्शन में इस दिशा में इतना महत्वपूर्ण काम किया जिसने सचमुच में भारतीय वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में बुनियाद का काम किया है। वैज्ञानिक शब्दावली को निर्माण करने की नागरी प्रचारिणी सभा को क्यों आवश्यकता पड़ी इसकी पृष्ठभूमि बताते हुए बाबू श्यामसुन्दर दास अपनी पुस्तक वैज्ञानिक शब्दावली की भूमिका में कहते हैं, "जब कभी किसी व्यक्ति से किसी वैज्ञानिक विषय की पुस्तक लिखने या अनुवाद करने के लिये कहा जाता है तो वह इसके लिए तभी तैयार होता है यदि सभा उन वैज्ञानिक शब्दों के पर्यायवाची शब्द हिन्दी में बना कर दे दे जिनकी उस पुस्तक या लेख को लिखने में जरूरत पड़ेगी।"

बाबू श्यामसुन्दर दास भूमिका में आगे लिखते हैं : "पतंजलि अपने महाभाष्य में कहते हैं : कोई व्यक्ति व्याकरणाचार्य के घर जाकर यह नहीं कहता, कि आप शब्द बनाइए और मैं उन्हें इस्तेमाल करूंगा। लेकिन भारत में आज इस क्षेत्र में ऐसी आवश्यकताएं पैदा हो गई हैं जो पतंजलि ऋषि के इस वक्तव्य को भी असत्य सिद्ध करने पर मजबूर कर रही हैं। पढ़े-लिखे लोग नागरी

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

प्रचारणी सभा के पास आते हैं और कहते हैं, शब्द बनाइए, हम उनका उपयोग करके भाषा और साहित्य को समृद्ध बनायेंगे और हम उसके भंडार को प्रगतिशील पाश्चात्य राष्ट्रों के विचार और साहित्य से भरेंगे।''

काशी नागरी प्रचारिणी सभा

काशी नागरी प्रचारिणी सभा ने सन् १८९८ ई० में भूगोल, ज्योतिष, गणित, अर्थशास्त्र, भौतिक विज्ञान, रसायन और दर्शनशास्त्र के पारिभाषिक शब्दों के निर्माण का बीड़ा उठाया और आठ वर्षों के प्रयत्नों के बाद यह महत्व पूर्ण कार्य सम्पन्न किया। इसमें सर्व श्री महामहोपाध्याय पंडित सुधाकर द्विवेदी, महावीर प्रसाद द्विवेदी, भगवानदास, पंडित माधवराव सप्रे और ठाकुर प्रसाद प्रभृति विद्वानों ने पर्याप्त सहायता पहुँचायी थी। इसके संशोधन के लिए जो एक उपसमिति संगठित की गई थी, उसमें प्रो० टी० के० गज्जर, प्रो० एन० बी० रानाडे, प्रो० ए० सी० सान्याल, बाबू भगवती सहाय, पंडित विनायक राव और लाला खुशीराम आदि विभिन्न भाषाशास्त्रियों के अतिरिक्त और भी कई हिन्दीभाषी विद्वान थे। सभा ने १०३३० अंग्रेजी और १६२६६ हिन्दी शब्दों का समावेश किया। इसमें उपर्युक्त गुजराती, मराठी और बंगीय प्रयत्नों का पूर्ण उपयोग किया गया था। हिन्दी में पारिभाषिक शब्द निर्माण का यह पहला सर्वाधिक सुनियोजित सांस्थिक प्रयत्न था, और इसकी सफलता का सबसे बड़ा प्रमाण यह है कि इसका दूसरा परिवर्द्धित संस्करण (अलग-अलग विषय अलग-अलग जिल्दों में) भी सन् १९३०-३१ ई० में प्रकाशित हुआ।

इस कोष के लिये शब्द-निर्माण के लिये हुये काम का विवरण अलग से दिया गया है। इस कोष में ज्योतिर्विज्ञान, रसायनशास्त्र, भूगोल, गणित, दर्शन, भौतिकी और राजनीतिक अर्थव्यवस्था से सम्बन्धित हिन्दी में वैज्ञानिक शब्दों का निर्माण किया गया।

इस शब्द-संग्रह में भिन्न-भिन्न विषयों पर जो तकनीकी शब्द दिये गये हैं उनकी संख्या निम्न प्रकार है :

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

विषय	अंग्रेजी शब्द	हिन्दी शब्द
भूगोल	४५७	५३२
खगोल शास्त्र	७३१	८८२
राजनीतिक अर्थशास्त्र	१३२०	२११५
रसायनशास्त्र	१२२०	१४४३
गणितशास्त्र	६४३	११५
भौतिकी	१२६७	१६८०
दर्शन	३५११	७१६८
कुल	६४४६	१४२६५

काशी नागरी प्रचारिणी सभा का यह प्रयत्न चिरस्मरणीय है क्योंकि इससे एक ऐसी प्रक्रिया का जन्म हुआ जिससे देश में सभी प्रचलित भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली और साहित्य के निर्माण की एक शृंखला प्रक्रिया आरम्भ हो गई।

गुरुकुल कांगड़ी

उसी जमाने में हिन्दी में वैज्ञानिक साहित्य के निर्माण में एक और महत्व पूर्ण बात हुई कि गुरुकुल कांगड़ी ने सन् १६०० ई० में अपने यहां सभी प्रकार की शिक्षा का माध्यम हिन्दी को बनाया और इसमें विज्ञान की शिक्षा भी शामिल थी। काशी नागरी प्रचारिणी सभा के वैज्ञानिक कोष की शब्दावली ने इस निर्णय को बहुत बल दिया क्योंकि इस शब्दावली को उपयोग में लाकर विज्ञान की अनेक पाठ्य-पुस्तकों का निर्माण हुआ। इनमें से कुछ नीचे दी गई हैं : श्री महेशशरण सिंह द्वारा रसायनशास्त्र (१६०६), विद्युतशास्त्र (१६१२), गुणात्मक विश्लेषण (१६१६), और श्री गोवर्द्धन द्वारा भौतिकी (१६१०)।

अन्य संस्थाओं और विद्वानों द्वारा भी गणित, भौतिकी तथा रसायन के क्षेत्र में अनेक पुस्तकें लिखी गईं। आगे इसी प्रकार की कुछ पुस्तकों की सूची दी जा रही है जो सन् १६०० और १६३० ई० के बीच में प्रकाशित हुई थीं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गणित : श्री यादवचन्द्र चक्रवर्ती द्वारा रचित अंकगणित (१६००) और पी० सी० द्वादसश्रेणी, अलीगढ़, द्वारा प्रकाशित; श्री सुधाकर द्विवेदी द्वारा रचित गणित का इतिहास (१६०२) और संस्कृत कालेज, बनारस, द्वारा प्रकाशित; ला० सीताराम द्वारा रचित बीजगणित (१६०७) और कौशल किशोर, मुरादाबाद, द्वारा प्रकाशित; लीलावती (१६०६) लक्ष्मी वैंक्टेश्वर प्रेस, बम्बई, द्वारा प्रकाशित ।

भौतिकी : श्री सालगराम भार्गव द्वारा रचित चुम्बक (१६१७) और विज्ञान परिषद्, प्रयाग, द्वारा प्रकाशित; श्री प्रेम बल्लभ जोशी द्वारा रचित ताप (१६२१) और विज्ञान परिषद्, प्रयाग, द्वारा प्रकाशित; श्री सत्यप्रकाश व निहालकरण सेठी द्वारा रचित वैज्ञानिक परिणाम (१६२८) व विज्ञान परिषद्, प्रयाग, द्वारा प्रकाशित; श्री निहालकरण सेठी द्वारा रचित प्रारम्भिक भौतिक विज्ञान (१६३०) और काशी हिन्दू विश्वविद्यालय द्वारा प्रकाशित ।

रसायन : श्री लक्ष्मीचन्द्र द्वारा रचित हिन्दी केमिस्ट्री (१६१७) और विज्ञान हुनरमाला आफिस, काशी, द्वारा प्रकाशित; श्री गोपाल स्वरूप भार्गव द्वारा रचित मनोरंजक रसायन (१६२३) और विज्ञान परिषद्, प्रयाग, द्वारा प्रकाशित; श्री सत्यप्रकाश द्वारा रचित कार्बनिक रसायन (१६२८) और विज्ञान परिषद् प्रयाग, द्वारा प्रकाशित; श्री अमीचन्द्र विद्यालंकार द्वारा रचित प्रारम्भिक रसायन (१६२८) और हिन्दी साहित्य सम्मेलन, प्रयाग, द्वारा प्रकाशित; श्री फूलदेव सहाय वर्मा द्वारा रचित साधारण रसायन (भाग २) (१६३२) और हिन्दी विश्वविद्यालय, काशी, द्वारा प्रकाशित ।

आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय और वैज्ञानिक शब्दावली

सन् १६०८ ई० में बंगीय साहित्य सम्मेलन में एक प्रस्ताव द्वारा वैज्ञानिक शब्दावली के लिये विशेषज्ञों की एक समिति बनाने का निश्चय किया गया और इसके अध्यक्ष प्रसिद्ध रसायनशास्त्री श्री आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय को बनाया गया । इस समिति में श्री रामेन्द्रसुन्दर त्रिवेदी भी थे । इसके मंत्री श्री हेमचन्द्र गुप्त थे । श्री प्रबोधचन्द्र चट्टोपाध्याय ने आचार्य प्रफुल्लचन्द्र

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

राय के मार्गदर्शन में संस्कृत के साहित्य से विज्ञान के विभिन्न विषयों की और विशेष रूप से रसायनशास्त्र की शब्दावली को संकलित करने का काम किया और बंकिमचन्द्र चट्टोपाध्याय ने आधुनिक बंगाली वैज्ञानिक साहित्य में प्रयोग की गई पारिभाषिक शब्दावली को संकलित करने का उत्तरदायित्व लिया। आचार्य राय का विचार था कि जब दोनों प्रकार की शब्दावली तैयार हो जाय तो श्री रामेन्द्र सुन्दर त्रिवेदी और दूसरे लेखकों द्वारा निर्मित शब्दावलियों को साथ में रखकर एक मानक वैज्ञानिक शब्दावली तैयार की जाय जिसका वैज्ञानिक साहित्य में उपयोग हो सके। सन् १९०९ ई० में आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय ने रसायनशास्त्र की शब्दावली नाम का एक लेख बंग साहित्य सम्मेलन के भागलपुर अधिवेशन में पढ़ा था। इसी बीच आचार्य राय ने एशियाटिक सोसायटी के तत्वावधान में 'रसार्णव' नाम की संस्कृत पुस्तक को प्रकाशित किया। इससे वैज्ञानिक शब्दावली को संकलित करने का काम आसान हो गया क्योंकि इसमें रसायन सम्बन्धी काफी शब्द मौजूद थे।

रामेन्द्र बाबू और योगेशचन्द्र ने बंगाली भाषा में रसायनशास्त्र की वैज्ञानिक शब्दावली तैयार की थी। इसमें अधिकांश शब्द उन्होंने स्वयं गढ़े थे। आचार्य राय का मत था कि इन शब्दों में से कितने शब्द प्रयोग में लाये जायें और कितने नहीं यह विवाद का विषय है। उन्होंने इस बारे में कहा था, "भारतीय रसायनशास्त्र का इतिहास लिखते समय मुझे ऐसे अनेक वैज्ञानिक शब्द संस्कृत साहित्य में मिले हैं जिनमें से अधिकांश शब्दों को हम स्वीकार कर सकते हैं क्योंकि वे एक लम्बे युग से इस्तेमाल होते रहे हैं और उनके स्थान पर नये शब्द बनाने आवश्यक नहीं हैं।"

उन्होंने ऐसे शब्दों का उदाहरण भी दिया था जैसे एसिड के लिये अम्ल, एटम के लिये अणु, कैटेलीटिक एजेन्ट के लिये सहायक, डैस्ट्रक्टिव डिस्टिलेशन के लिये अन्तर्धूम विपाकन, डिस्टिलेशन ऐपेरेटश के लिए पातनयंत्र और लैबोरेट्री के लिये रसशाला। इनमें से कुछ शब्द जैसे एसिड के लिये अम्ल और कैटेलीटिक एजेन्ट के लिये सहायक शब्द भारत सरकार द्वारा निर्मित शब्दावली में भी इस्तेमाल हो रहे हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

लेकिन इसके साथ ही आचार्य राय ने यह भी कहा था कि यूरोप के वैज्ञानिक साहित्य के लोकप्रिय शब्दों का उपयोग भी हमें ज्यों का त्यों कर लेना चाहिये।

वैज्ञानिक शब्दावली को निर्मित करने के सम्बन्ध में उन्होंने एक बहुत महत्वपूर्ण बात कही थी जो आज की परिस्थिति में भारतीय भाषाओं पर शब्दशः लागू होती है। उन्होंने कहा था कि हम सम्मेलनों, विचारगोष्ठियों और विशेषज्ञों की बैठकों में वैज्ञानिक शब्दावली भले ही बना लें, लेकिन यह कहना बड़ा कठिन है कि यह शब्दावली किस सीमा तक उपयोगी होगी। इसकी उपयोगिता का पता तभी चलेगा जब इसको प्रयोग में लाकर पुस्तकें लिखी जायेंगी। इस तरह इस शब्दावली को बड़ी मात्रा में वैज्ञानिक पुस्तकें लिखाने पर ही कसौटी पर परखा जा सकता है। लेखक और अनुवादक इसमें से कुछ शब्दों को स्वीकार करेंगे कुछ को छोड़ देंगे और कुछ को अपने ढंग के अनुसार अर्थ देंगे। संक्षेप में यह कहा जा सकता है कि यदि वैज्ञानिक अनुसंधान बंगाली साहित्य में प्रकाशित नहीं होगा, तो न भाषा विकसित होगी और न वैज्ञानिक साहित्य।

इस मनीषी के यह सारगर्भित विचार बहुत ही महत्वपूर्ण हैं क्योंकि अब सभी भाषाविज्ञ और वैज्ञानिक इस बात को एकमत से स्वीकार करते हैं कि भाषा और विज्ञान का अटूट सम्बन्ध है। विज्ञान तथ्य की खोज करता है और भाषा उसको अभिव्यक्ति प्रदान करती है।

रवीन्द्रनाथ टैगोर और वैज्ञानिक साहित्य

गुरुदेव रवीन्द्रनाथ टैगोर ने काफी समय पहले भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक साहित्य के निर्माण की आवश्यकता के महत्व को पहचान लिया था और यही कारण है कि उन्होंने स्वयं 'विश्व परिचय' नाम की लोक विज्ञान से सम्बन्धित एक पुस्तक लिखी थी जो आज भी भारतीय भाषाओं में लोक विज्ञान की पुस्तकों में सर्वोत्तम कही जाती है। यह पुस्तक प्रसिद्ध वैज्ञानिक सत्येन बोस को समर्पित की गई थी, जिनके नाम पर बोसोन नाम का वैज्ञानिक शब्द

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बना है। परमाणु को निर्मित करने वाले मौलिक कणों जैसे इलैक्ट्रोन, प्रोटोन, न्यूट्रोन आदि को वैज्ञानिक जगत् में दो वर्गों में बाँट दिया गया है। इनमें से एक वर्ग के कणों को सम्पूर्ण वैज्ञानिक संसार में बोसोन और दूसरे वर्ग के कणों को फरमियोन शब्दों से व्यक्त किया जाता है। अर्थात् सम्पूर्ण जगत् में पाये जाने वाले पदार्थों को दो इकाइयों, बोसोन और फरमियोन नाम से व्यक्त किया जा सकता है। यह हमारे देश का सौभाग्य है कि इतना महत्वपूर्ण शब्द हमारे उस वैज्ञानिक के नाम पर बनाया गया है जिन्होंने पहले पहल इस तथ्य का उद्घाटन लगभग १९२४ ई० के आस-पास किया था। फरमियोन नाम का वैज्ञानिक शब्द इटली के प्रसिद्ध वैज्ञानिक एनरिकों फर्मी के नाम पर बनाया गया है। पिछले ३०० वर्षों में इसी प्रकार के अनेक शब्दों का विकास हुआ है जो आज सम्पूर्ण संसार की धरोहर बन गये हैं। ऐसे शब्द-समूह को वैज्ञानिक जगत् में अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली कहा जाता है जिस पर हम थोड़ा आगे चलकर विचार करेंगे।

रवीन्द्रनाथ ठाकुर ने 'विश्व परिचय' नाम की पुस्तक लिखते समय न केवल अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली ही उपयोग की वरन् उन्होंने अपने आप भी अनेक शब्द बनाये। उन्होंने एनर्जी को शक्ति या तेज, गैलक्सी को नीहारिका और कासमिक रेज को महा जागतिक रश्मि या आशमिक रश्मि नाम-दिये। गैलक्सी के लिये तो आज भी भारत सरकार द्वारा निर्मित शब्दावली में नीहारिका शब्द इस्तेमाल किया जाता है।

विश्व परिचय में प्रयुक्त कुछ वैज्ञानिक शब्दों की सूची आगे दी जा रही है :

1. Radioactive	स्वातोदीप्तिमान।
2. Rotation	स्वावर्तन।
3. Gravitation	भारावर्तन।
4. Troposphere	क्षुब्धस्तर।
5. Stratosphere	स्तब्धस्तर।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

6. Light wave	आलपोतरंग।
7. Ultraviolet light	वेगनि-पारेर।
8. Shaded position	बर्णलिपि।
9. Positive	हां-धर्मी।
10. Negative	ना-धर्मी।
11. One light year	आलो बछरेर माप।
12. Fundamental particles	अतिपरमानु।
13. Water vapour	जलदबाष्प।
14. Fissin	स्फोरण।
15. Corona	किरीटिका।
16. Helium	सौरक।
17. Power of penetration	तेजस्क्रियता।
18. Opposite particles	विपरीतधर्मी।
19. Temperature	उष्मा।
20. Heat	ताप।
21. Asteroid	ग्रहिका।
22. Path of rotation	वेष्टनी।
23. Carbon dioxide	आंगाराविसजेनी।

रवीन्द्रनाथ ठाकुर ने वैज्ञानिक शब्दावली के बारे में अपने विचार व्यक्त करते हुए कहा था, हम यह आशा नहीं कर सकते कि ऐसी टकसाल लगातार काम करती रहे जिसमें बने सिक्कों के खोटे होने के कारण उनका चलन बाजार में बन्द हो गया हो। उन्होंने आगे कहा था कि हमें बहुत भूख लगी हो और ताले लगे कमरे के अन्दर भले ही अत्यधिक स्वादिष्ट खाना हमारा इन्तजार कर रहा हो किन्तु यदि ताले को खोलने के लिये कुन्जी घुमाने में ही काफी समय लग जाता है तो फिर खाने का सारा मजा ही किरकिरा हो जाता है। इसी प्रकार यदि अंग्रेजी के शब्दों को समझने, उनको प्रयोग में लाने और उन शब्दों को

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

याद रखने में ही काफी समय नष्ट हो जाता है, तो क्या वास्तविक ज्ञान को पूरी तरह प्राप्त किया जा सकता है।

रवीन्द्र बाबू की विश्वभारती के तत्वावधान में एक विश्वविद्या ग्रन्थमाला का भी प्रकाशन आरम्भ हुआ।

आचार्य जगदीश चन्द्र बोस का मत था कि वैज्ञानिक शब्दावली अपनी हीं होनी चाहिये और इस बारे में उन्होंने लोक विज्ञान पर, लिखी अपनी बंगाली पुस्तक 'अविश्रान्त' की भूमिका में लिखी था: "भीतरी और बाहरी उत्तेजनाओं से, प्राणी कभी अन्तर्नाद करता है और कभी कलह करता है। मनुष्य अपनी जननी से जो भाषा सीखता है उसी भाषा में अपने सुख और दुःख व्यक्त करता है। इसीलिये ३० वर्ष पूर्व मैंने अपने ये वैज्ञानिक लेख मातृभाषा में लिखे थे।" उन्होंने अपनी इस पुस्तिका में आमतौर पर अपनी बनाई हुई शब्दावली ही इस्तेमाल की थी। रेडियों वेव्ज के लिये, जिन पर उन्होंने खोज की थी, उन्होंने विद्यु त किरण शब्द बनाया था।

नगेन्द्रनाथ बसु के विश्वकोष

सन् १९१६ में श्री नगेन्द्रनाथ बसु ने हिन्दी विश्वकोष प्रकाशित करना आरम्भ किया। यह २५ भागों में कलकत्ते से सन् १९३२ तक प्रकाशित होता रहा। श्री नगेन्द्रनाथ ने बंगला विश्वकोष सन् १९११ में २२ भागों में प्रकाशित किया था और उसी के आधार पर हिन्दी विश्वकोष का निर्माण किया।

गुजरात में वैज्ञानिक शब्दावली

गुजराती वर्नाक्यूलर सोसायटी (जिसका नाम अब गुजरात विद्या सभा रख दिया गया है) अहमदाबाद की गुजरात विद्यापीठ और बम्बई की गुजराती अनुसंधान सभा वैज्ञानिक अनुसंधान और प्रकाशन के क्षेत्र में सबसे महत्वपूर्ण संस्थायें हैं। सन् १८९१ में 'शब्दार्थ भेद' नामक गुजराती शब्दकोष अहमदाबाद से प्रकाशित किया गया। अपभ्रंश भाषा का शब्दकोष तैयार किया गया जिसे सन् १९०० ई० में बम्बई की एजूकेशन सोसायटी ने प्रकाशित किया। सन् १९१२ में निजामुद्दीन हुसैन सईद ने एक उर्दू-गुजराती शब्दकोष तैयार किया।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गुजरात विद्यापीठ

महात्मा गांधी द्वारा स्थापित गुजरात विद्यापीठ ने भी सन् १९२० में गणित, रसायन, भौतिक विज्ञान, अर्थशास्त्र, प्राणिशास्त्र आदि विषयों पर पारिभाषिक शब्दकोष अपने शिक्षकों की सहायता से प्रकाशित कराये थे। इन कोषों को आज भी गुजरात में पर्याप्त मान्यता प्राप्त है।

१९वीं सदी के अन्त में अंग्रेजी शब्दों का प्रवेश

१९वीं सदी के अन्त में भारत में औद्योगिक उत्पादन का प्रारम्भ हुआ। इसके फलस्वरूप कुछ नई वस्तुओं, प्रक्रियाओं आदि के लिये अंग्रेजी भाषा से नाम लिए गए। जैसे आपरेटर, इंजीनियर, इंस्पेक्टर, कंट्रोल, करेंट, क्रेन, जेनरेटर, टर्बाइन, टेक्निशियन, ट्यूबवेल, डायनमो, डीजेल इंजन, ड्राफ्ट्समैन, फायरमैन, फिटर, फैक्ट्री, फोरमैन, फौंडरी, फ्यूज, बल्ब, बाबिन, बायलर, बोरिंग, मशीन, माडेल, मिल, मीटर, मैकेनिक, मैकेनिकल, रोल, सर्किल, स्पीड, स्प्रिग, हार्सपावर इत्यादि।

हिन्दी भाषा में कुछ ऐसे भी शब्द अंग्रेजी के आए हैं जो यातायात के साधनों और विशेषकर रेलवे यातायात से संबन्धित हैं जैसे इंजन, इंजन ड्राइवर, एक्सप्रेस, कंडक्टर, कोच, कोचवान, गार्ड, गैरेज, जंकशन, जीप, टाइम टेबुल, टिकट, ट्यूब, टायर, ट्राम, ट्रेन, डिपो, ड्राइवर, पैसेन्जर ट्रेन, प्लेटफार्म, फर्स्टक्लास, फिटन, बग्गी, बिल्टी, बस, ब्रेक, मेल, मोटर, रेल, बुक स्टाल, रेलवेमैन, रेलवे लाइन, लारी, सिगनल, स्टेशन, स्टेशन मास्टर इत्यादि।

सन् १९२५ के बाद हिन्दी का वैज्ञानिक साहित्य और शब्दावली

सन् १९२५ में बनारस से हिन्दी विद्युत शब्दावली प्रकाशित हुई, जो सिर्फ ६० पन्नों की है। इसी समय बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय के कतिपय प्राध्यापकों के उद्योग से एक वैज्ञानिक शब्दकोष निकाला गया, जिसमें पदार्थ विज्ञान, रसायनशास्त्र, गणित और ज्योतिष सम्बन्धी कई नूतन शब्दों की उदभावना की गयी।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सन् १९३०-३१ में प्रयाग की विज्ञान परिषद् ने वैज्ञानिक शब्दों के संचय करने का प्रयास किया और ४८२१ शब्दों का एक महत्वपूर्ण शब्दकोष चार खण्डों में प्रकाशित हुआ। इसके बाद ही श्री सुख सम्पत्ति राय भंडारी की पांच भागों वाली अंग्रेजी-हिन्दी डिक्शनरी प्रकाशित हुई जो पारिभाषिक शब्दावली निर्माण सम्बन्धी कार्य में एक उल्लेखनीय कदम था।

सुखसम्पत्ति राय भण्डारी

श्री सुख सम्पत्ति राय भण्डारी का 'द ट्वेंटिएथ सेंचुरी इंगलिश हिन्दी डिक्शनरी या बीसवीं शताब्दी अंग्रेजी-हिन्दी कोष' सर्वाधिक उल्लेखनीय ग्रन्थ है, जो बड़े परिश्रम और व्यय से प्रकाशित किया गया। यह पांच खण्डों में पूरा हुआ और इसमें एक लाख से अधिक शब्द अंग्रेजी के पर्यायों और विवरणों सहित दिये गये हैं। इसे ज्ञान-विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों से एक लाख से अधिक शब्दों का संग्रह कर अंग्रेजी के अक्षरक्रम से सुनियोजित रूप में प्रस्तुत किया गया है।

इतना व्यापक, और अंग्रेजी शब्दों के समुचित पारिभाषिक शब्दों से युक्त कोष अभी तक हिन्दी में नहीं प्रस्तुत किया गया था। इसमें प्रयुक्त शब्दावली का विवेचन खण्ड २ में किया गया है।

सन् १९३६ से श्री कृष्णवल्लभ द्विवेदी के सम्पादन में ज्ञान-विज्ञान के क्षेत्र में हिन्दी विश्वभारती नाम से एक विश्वकोष का प्रकाशन आरम्भ हुआ। इसमें हिन्दी की वैज्ञानिक शब्दावली को बड़े पैमाने पर प्रयुक्त किया गया। सम्भवतः हिन्दी का यह पहला वैज्ञानिक संदर्भ ग्रन्थ है और इसने वैज्ञानिक शब्दावली को हिन्दी में स्थिरता और उपयोग प्रदान करने में भारी काम किया है। इसमें प्रयुक्त शब्दावली की खण्ड २ में विशेष रूप से चर्चा की जायेगी।

हिन्दुस्तानी कमेटी

बिहार में एक हिन्दुस्तानी कमेटी की स्थापना प्रथम कांग्रेस मंत्रिमंडल के निर्माण के बाद की गयी थी और देशरत्न डाक्टर राजेन्द्र प्रसाद, मौलाना अब्बुल कलाम आजाद, डा० सच्चिदानंद सिन्हा, काका कालेलकर, राज

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

राधिकारमण प्रसाद सिंह, आचार्य बद्रीनाथ वर्मा, डा० अब्दुलहक और डा० ताराचन्द इसके सदस्य थे। इस कमेटी ने पांच वर्षों तक कार्य किया और अपना प्रधान आधार हिन्दी और उर्दू, दोनों में समान रूप से प्रचलित शब्दों का संचयन ही बनाया। सन् १९४२ में इसकी पाण्डुलिपि कहीं खो गई।

हिन्दी में हिन्दी साहित्य सम्मेलन और वैज्ञानिक परिषद् के प्रयत्न भी उल्लेखनीय हैं। भारतीय हिन्दी परिषद् का नाम वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में बहुत महत्वपूर्ण है।

डा० रघुवीर

इस समय की सबसे महत्वपूर्ण घटना इस क्षेत्र में डा० रघुवीर का आगमन है। उनके निर्देशन में हजारों वैज्ञानिक शब्दों के बहुत सुन्दर पर्यायवाची शब्द संस्कृत से बनाये गए। उनके इन शब्दों की योजना इतनी पूर्ण है कि उसकी सहायता से प्रायः सभी प्रकार का वैज्ञानिक साहित्य हिन्दी में अनूदित किया जा सकता है। पर इस शब्दावली में पिछले ३०-४० वर्ष से हिन्दी में प्रचलित शब्दों को भी स्वीकार नहीं किया गया है और सम्पूर्ण शब्दावली वर्तमान हिन्दी तथा विज्ञान के वर्तमान प्रशिक्षण और उपयोग के सन्दर्भ में अत्यधिक दुरूह है। डा० रघुवीर मानो वैज्ञानिक शब्दावली का पूर्ण संस्कृतीकरण करना चाहते थे। सन् १९४४ में ही डा० रघुवीर ने बंगला, देवनागरी, तामिल, तेलुगु इन चार लिपियों में अपना पारिभाषिक शब्दकोष प्रकाशित कर दिया। सन् १९५० में इस कोष का बृहत् संस्करण प्रकाशित हुआ। इसमें एक लाख से अधिक शब्द थे। यह कोष पारिभाषिक शब्द निर्माण के क्षेत्र में महत्वपूर्ण सीमाचिन्ह और विराट आयोजन माना जायगा। डा० रघुवीर को वास्तव में इस बात का श्रेय मिलना चाहिये कि उन्होंने एक सिद्धान्त पर पूरा जोर दिया। वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली के निर्माण में एक बार जिस सिद्धान्त को उन्होंने तर्कसम्मत मान लिया उसको आधार बनाकर अन्त तक वे उस पर अड़े रहे और यह जानते हुए भी कि उनका घोर विरोध हो रहा है, उन्होंने सम्पूर्ण वैज्ञानिक विषयों पर शब्दावली पूरी तरह से बना दी। इस

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

कोष की शब्दावली का भी पूरा विवेचन खण्ड २ में किया गया है। यह उनके अथक परिश्रम और निष्ठा का ही परिणाम है कि वे आज न केवल हिन्दी वरन् देश की सभी भारतीय भाषाओं के लिये अपने शब्दकोषों के रूप में एक ऐसी धरोहर छोड़ गये हैं कि कठिन से कठिन वैज्ञानिक तथ्य और सिद्धान्त को व्यक्त करने के लिए उनके शब्दों का सहारा लेकर उन्हें व्यक्त किया जा सकता है। उन्होंने प्रत्येक शब्द और विचार के लिए संस्कृत की मूल धातु लेकर शब्द, बनाने पर जोर दिया। उन्होंने प्रचलित शब्दों, तत्वों और यौगिक पदार्थों वनस्पतिशास्त्र और प्राणिविज्ञान के लैटिन नामों के स्थान पर भी, जो विश्व की लगभग सभी आधुनिक भाषाओं में ज्यों के त्यों इस्तेमाल किये जाते हैं, संस्कृतनिष्ठ शब्दों का निर्माण किया। यही वे शब्द हैं जिनको हमने अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली का नाम दिया है। चूँकि ये शब्द अन्तर्राष्ट्रीय व्यवहार में इसी रूप में आते हैं इसलिये उनके स्थानापन्न संस्कृत शब्दों का निर्माण करने का अर्थ यह होता था कि हिन्दी और अन्य भाषाओं में यदि इनका प्रयोग होने लगता है तो इन भाषाओं की खिड़कियां और दरवाजे संसार भर के वैज्ञानिक ज्ञान के लिए सदैव के लिए बंद हो जायेंगे और देश के वैज्ञानिक सम्भवतः कूप मंडूक बन जायेंगे। इनका प्रयोग वांछनीय नहीं था और यही कारण है कि डा० रघुवीर द्वारा गढ़े गये शब्द लोकप्रिय नहीं हो सके। फिर भी शब्दों के सम्बन्ध में विशाल सामग्री का संचय करना और विविध शब्दों की व्युत्पत्ति का पता लगाना आदि बातें डा० रघुवीर के अगाध पांडित्य की परिचायिका हैं।

मध्यप्रदेश में हिन्दी में वैज्ञानिक और तकनीकी सूचनाओं के प्रचार और प्रसार के लिए किये गये काम काफी उत्साहप्रद हैं। स्वतन्त्रता के तत्काल बाद मध्यप्रदेश सरकार ने वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक कामों के लिए हिन्दी और मराठी में काफी दिलचस्पी दिखायी है। सन् १९४८ में सरकार ने सुप्रसिद्ध भाषाशास्त्री डा० रघुवीर की सहायता के लिए वैज्ञानिक शब्दावली तैयार करने में विश्वविद्यालय के ऐसे अनुभवी अध्यापकों को लगाया जिन्हें भाषा का भी अच्छा ज्ञान था। जब शब्दावलियां तैयार हो गईं तो इण्टरमीडिएट

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

श्रेणियों के लिये भौतिकी रसायनशास्त्र, गणितशास्त्र, प्राणिविज्ञान तथा वनस्पतिशास्त्र पर हिन्दी और मराठी में १७ पाठ्यपुस्तकें तैयार की गईं। नागपुर विश्वविद्यालय द्वारा नियुक्त एक समिति ने प्रकाशित होने से पहले इन पुस्तकों की जांच की। नागपुर विश्वविद्यालय ने बी० एस-सी० स्तर तक की अलग-अलग विषयों पर पुस्तकें प्रकाशित कीं। ये पुस्तकें भौतिकी, रसायन शास्त्र, गणितशास्त्र, प्राणिविज्ञान तथा वनस्पतिशास्त्र पर थीं। मध्यप्रदेश सरकार की प्रेरणा से नागपुर विश्वविद्यालय ने बी० एस-सी० श्रेणियों के लिए हिन्दी-मराठी में वैज्ञानिक पाठ्यपुस्तकें तैयार करने की एक योजना चलाई। इस उद्देश्य की पूर्ति के लिए यह निर्णय किया गया कि विदेशी या भारतीय प्रामाणिक पुस्तकें ही अनुवादित की जायें। इस योजना के अन्तर्गत कई पुस्तकों का अनुवाद अनुभवी विद्वानों ने किया। इन विद्वानों को अखिल भारतीय आधार पर चुना गया था। इन पुस्तकों में से ७ पुस्तकें निकल चुकी हैं परन्तु अधिकतर अप्रकाशित हैं। शिक्षा मंत्रालय ने विश्वविद्यालय को यह सलाह दी कि केन्द्रीय सरकार द्वारा अखिल भारतीय आधार पर वैज्ञानिक शब्दावली स्वीकार किये जाने पर उसे अपनाया जाय। विश्वविद्यालय इन पुस्तकों के प्रकाशन पर विचार कर रहा है और ये पुस्तकें तभी प्रकाशित की जायेंगी जब कि केन्द्रीय सरकार द्वारा की गई सिफारिशों के आधार पर वैज्ञानिक शब्दावली को दोहरा लिया जाय।

भारतीय हिन्दी परिषद्, प्रयाग, ने डा० सत्यप्रकाश द्वारा सम्पादित अंग्रेज़ी-हिन्दी कोष (पृ० सं० २५६, मूल्य १२ रु०, प्रकाशन तिथि १९४८ ई०) प्रकाशित किया है। यह सभी वैज्ञानिक विषयों का संकलित कोष है। इसमें ३० हजार वैज्ञानिक शब्द हैं। इसने एक और कोष तैयार किया है जिसमें चार हजार भौतिकी के शब्द दिये गये हैं।

हिन्दी साहित्य सम्मेलन, प्रयाग, ने जीव रसायन कोष (डा० ब्रजकिशोर मालवीय द्वारा संकलित) तथा भूतत्व विज्ञान कोष (एस० पी० सेनगुप्त द्वारा संकलित) प्रकाशित किया है। सन् १९५० के बाद यहां से लगभग तीन दर्जन शब्दावली सूचियां तैयार हो चुकी हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

व्यक्तिगत प्रयासों के फलस्वरूप भी कुछ पारिभाषिक कोष बने हैं। इनमें प्रमुख हैं डा० ब्रजमोहन कृत गणितीय कोष (जयकृष्णदास हरिदास गुप्त, बनारस, पृष्ठ सं० ६८६, मूल्य ६ रु०) तथा माहेश्वरसिंह कृत जन्तुविज्ञान शब्दकोष (आगरा बुक स्टोर से प्रकाशित)।

वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण के काम को स्वतन्त्रता प्राप्ति के बाद अत्यधिक राष्ट्रीय महत्व मिला और भारत सरकार ने सन् १९५० में एक शब्दावली मंडल की स्थापना की। इसका काम भारतीय भाषाओं के लिये ऐसे आवश्यक पारिभाषिक शब्द तैयार करना था जिनकी सहायता से आधुनिक जगत् के नये अनुभव और ज्ञान द्वारा उनके भण्डार को भरा जा सके। इसके लिए विज्ञान, टैक्नोलोजी और कानून आदि के चुने हुए शब्दों के शब्दकोष निर्माण किये गये। इस प्रकार केन्द्रीय शिक्षा मंत्रालय ने १०-१२ वर्षों में लगभग ३ लाख पारिभाषिक शब्द उन विभिन्न क्षेत्रों के लिये दिये जिनके नवीन कार्यकलाप में अभी तक भारतीय भाषाओं की पहुँच नहीं थी। उनको अन्तिम रूप देने के लिये भारत सरकार ने पारिभाषिक और वैज्ञानिक शब्दावली के स्थायी कमीशन की स्थापना की जिसने अभी सन् १९६४ में विज्ञान शब्दावली नाम से सात सैद्धान्तिक विज्ञानों—भौतिकी, रसायन, गणित, वनस्पति विज्ञान, प्राणिविज्ञान, भूगोल और भू—विज्ञान की शब्दावली डिग्री कक्षाओं तक के लिये अन्तिम रूप से स्वीकृत करके प्रकाशित की है।

विभिन्न राज्यों में हुआ काम—स्वतन्त्रता प्राप्ति के बाद मध्यप्रदेश के भूतपूर्व सभाध्यक्ष और मुख्यमंत्री, श्री घनश्याम दास गुप्त और पंडित रविशंकर शुक्ल की प्रेरणा से वहां की सरकार ने एक प्रशासन शब्दावली तैयार की। पुनः उत्तरप्रदेश की सरकार ने भी 'शासन शब्दप्रकाश' नामक एक काम चलाऊ कोष प्रकाशित किया। पश्चिम बंगाल की सरकार ने डा० सुनीति कुमार चाटुर्ज्या, श्री राजशेखर बसु और श्री रमेशचन्द्र मजूमदार प्रभृति विद्वानों की सहायता से सरकारी कामों में व्यवहार्य पारिभाषिक शब्दों का एक छोटा कोष तैयार करवाया। बिहार सरकार ने भी श्री लक्ष्मीनारायण सिंह

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सुधांशु, श्री बुद्धिनाथ झा कैख, श्री जगन्नाथ प्रसाद मिश्र, शिक्षा विभाग के विशेष पदाधिकारी श्री हंसकुमार तिवारी की एक हिन्दी समिति संगठित की, जिसने रामलोचन शर्मा कंटक और सत्यव्रत शर्मा के प्रयत्नों से सरकारी कार्यालयों में प्रयुक्त लगभग छः हजार शब्दों का एक संकलन—बिहार राजकीय प्रशासन शब्दावली, के नाम से सन् १९५५ ई० में तैयार कराकर प्रकाशित किया।

हिन्दी का आधुनिकतम विश्वकोष

इधर केन्द्रीय सरकार के अनुदान पर नागरी प्रचारिणी सभा, काशी, ने हिन्दी विश्वकोष के प्रथम दो भाग प्रकाशित किये हैं। अभी इसके आठ भाग और छपेंगे।

इस हिन्दी विश्वकोष सम्बन्धी मूल योजना सम्पूर्ण कोष को एक-एक हजार पृष्ठों के ३० खण्डों में प्रकाशित करने की थी। और इसके लिए २२ लाख रुपया व्यय कूता गया था। अब यह पाँच-पाँच सौ पृष्ठों के दस खंडों (पाँच हजार पृष्ठ) में ही प्रकाशित होगा। इस प्रकार विश्वकोष की मूल परिकल्पना जहां ३० हजार पृष्ठों की थी, वहां अब वह पांच हजार पृष्ठों का ही रह पायेगा। फलतः इस कटौती के चलते संपादक मंडल को प्रारम्भिक शब्दसूची के ७०००० शब्दों में से सिर्फ ३०००० शब्दों को ही विचारार्थ रखना पड़ा।

उस्मानिया विश्वविद्यालय में अभी दस वर्ष से डा० टोपा के नेतृत्व में अनुवाद तथा प्रकाशन विभाग की ओर से भारतीय भाषाओं के शब्दों का सर्वेक्षण किया जा रहा है। यह हिन्दी के उन शब्दों का सर्वेक्षण करा चुका है, जो तेलुगु, मराठी और कन्नड़ में समान रूप से प्रचलित हैं, दूसरी ओर उन फारसी, अरबी, उर्दू और विदेशी शब्दों की भी सूचियां तैयार करा चुका है, जो हिन्दी, तेलुगु, मराठी और कन्नड़ में प्रचलित हैं।

पत्रकारों द्वारा किये गये प्रयत्न

वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण की चर्चा तब तक अधरी रहेगी जब तक

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

हम उन सम्पादकों के कार्य का विवरण प्रस्तुत नहीं करें जिन्होंने हिन्दी के विभिन्न दनिक पत्रों में अंग्रेजी के वैज्ञानिक शब्दों का अनुवाद प्रस्तुत किया। सच तो यह है कि जनसाधारण के लिए वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण का एक बड़ा भाग इन्हीं सम्पादकों के दुर्बल कन्धों पर आया और इन्हीं के बनाये शब्द शीघ्रता से जनता तक पहुँचे। हिन्दी पत्रों के सम्पादकों में भारतेन्दु युग से लेकर पराडकर तक हजारों अंग्रेजी वैज्ञानिक शब्दों का हिन्दी में अनुवाद हुआ। जैसे पनबिजली, आकाशवाणी, युद्धपोत, अणबम, उदजन बम, उड़न-तस्तरी आदि।

डा० प्रभाकर मांचवे ने बहुत पहले अपने लेखों में इनके ज्ञान का मजाक उड़ाते हुए कहा था, "जब कभी एक नया अंग्रेजी शब्द उनके सामने चुनौती देता हुआ आ खड़ा होता है, तो वे रामनारायण लाल के अंग्रेजी-हिन्दी-कोष या अन्य अंग्रेजी-उर्दू या अंग्रेजी-बंगला कोषों की सहायता लेते हैं। किन्तु, जब वहां उनका काम नहीं चलता, तो अपने मन से ही किसी तरह शब्दानुवाद कर छाप देते हैं, जो बहुधा अत्यन्त हास्यास्पद होते हैं, जैसे Screaning Bomb के लिये चीखते हुए बम या Scorched Earth Policy के लिये दग्ध-भू-नीति इत्यादि।" यह लिख देना जितना आसान है, वस्तुतः उतना आसान दैनिक पत्रों के संपादकों का कार्य नहीं रहा है। उनकी भी अपनी सीमाएं हैं, और उन सीमाओं के ही अन्दर जितने पारिभाषिक शब्दों का निर्माण और प्रचलन उन्होंने किया है, उतना सुख संपत्ति राय भंडारी और डा० रघुवीर के अतिरिक्त और कोई नहीं कर पाया। और, प्रचलन तथा जन-स्वीकृति का यह सौभाग्य तो इन विद्वानों को भी नहीं प्राप्त हो सका है जो प्रसिद्ध रसायनशास्त्री आचार्य राय जैसे मनीषी के शब्दों में अत्यधिक महत्वपूर्ण हैं। शीघ्रता और तात्कालिकता ये दो ऐसे बंधन हैं, जिनसे संपादक बुरी तरह जकड़े रहते हैं। उन्हें अधिक विचार-विमर्श तथा सोचने समझने का अवकाश नहीं मिलता और इसलिये उनके द्वारा रचित पारिभाषिक शब्दों में यदि कोई दोष रह जाता है तो उसका भी यही कारण है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

स्वतन्त्रता प्राप्ति के बाद का वैज्ञानिक साहित्य

सन् १९४८ ई० में हिन्दी के राजभाषा घोषित हो जाने से अनेक प्रकाशकों ने हिन्दी में वैज्ञानिक साहित्य के प्रकाशन का कार्य गम्भीरता के साथ आरम्भ किया। पाठ्य-पुस्तकों के अतिरिक्त मौलिक ग्रन्थों एवं कोषों के प्रकाशन में ये प्रकाशक रुचि दिखाने लगे। बिहार राष्ट्रभाषा परिषद्, राजकमल प्रकाशन, आत्माराम एण्ड सन्स, हिन्दी प्रचारक पुस्तकालय, ए० आर० सेठ एण्ड कम्पनी, हिन्दी समिति उत्तर प्रदेश, देहाती पुस्तक भंडार, किताब महल, सस्ता साहित्य मंडल, सर्वोदय प्रकाशन और ग्रामोदय प्रकाशन आदि प्रमुख प्रकाशक एवं प्रकाशन संस्थाएं हैं जिनके द्वारा उच्चतर प्रामाणिक वैज्ञानिक साहित्य प्रकाशित किया जा रहा है। केन्द्रीय स्तर पर वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद्, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्, शैक्षणिक अनुसंधान और प्रशिक्षण की राष्ट्रीय परिषद् तथा वैज्ञानिक पारिभाषिक शब्दावली का स्थायी आयोग मुख्य हैं।

गणित : यहां पर हम पहले गैर सरकारी और प्रदेशीय संस्थाओं द्वारा गणित, भौतिकी और रसायन क्षेत्र में प्रकाशित वैज्ञानिक साहित्य का संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत कर रहे हैं। हिन्दी साहित्य सम्मेलन ने इंटर कक्षाओं के शिक्षण के लिए गणित की पुस्तकों की एक योजना बनाई थी। इसके अन्तर्गत डा० डी० पी० शुक्ल का गति विज्ञान, डा० हरिचन्द्र गुप्त का चलराशि कलन और डा० ब्रजमोहन की ठोस ज्यामिति प्रकाशित हुई। गया प्रसाद एण्ड सन्स ने डा० ब्रजवासी लाल की तीन पुस्तकें—प्रारम्भिक गति विज्ञान, आधुनिक स्थिति विज्ञान तथा प्रारम्भिक चलन कलन और हरस्वरूप शर्मा की घन ज्यामिति, नियामक ज्यामिति और समतल त्रिकोणमिति प्रकाशित कीं। हिन्दी प्रकाशन मंडल, काशी, ने डा० ब्रजमोहन कृत नियामक ज्यामिति (२ भाग) एवं इंटर-मीडिएट बीजगणित प्रश्नोत्तर तथा श्री कमल मोहन द्वारा लिखित ठोस रेखा गणित प्रकाशित किया। लाला रामदयाल अग्रवाल ने डा० प्यारे लाल श्रीवास्तव तथा रामसिंह कृत चलन कलन प्रकाशित किया। मैकमिलन एण्ड

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

कम्पनी द्वारा लोनी की प्रसिद्ध पुस्तकों के हिन्दी अनुवाद-नियामक ज्यामिति वैश्लेषिक त्रिकोणमिति, स्थितिविज्ञान तथा गतिविज्ञान प्रकाशित हुए। इसी ने हाल तथा नाइट के हायर अलजबरा का हिन्दी अनुवाद 'उच्चतर बीजगणित' भी प्रकाशित किया। पोथीशाला लिमिटेड से डा० गोरखप्रसाद की दो पुस्तकें प्रकाशित हुईं—(१) प्रारम्भिक अवकल समीकरण तथा (२) सरल गणित ज्योतिष। इनमें से अधिकांश पुस्तकें इंटर तक की कक्षाओं के लिए हैं।

विश्वविद्यालय में बी०-एस-सी० कक्षा में गणित के अन्तर्गत ६ विषय पढ़ाये जाते हैं जिनके लिए कम से कम एक-एक पुस्तक की आवश्यकता होती है। अंग्रेजी में इनमें से प्रत्येक विषय पर दर्जनों पुस्तकें मिलेंगी परन्तु हिन्दी में अभी तक केवल तीन विषयों पर एक पुस्तक लिखी जा सकी है। ये हैं डा० हरिश्चन्द्र गुप्त कृत चलराशि कलन तथा गोरख प्रसाद कृत अवकल समीकरण जिनका उल्लेख ऊपर हो चुका है। डा० बी० एन० प्रसाद कृत अंग्रेजी पुस्तक हाइड्रो-स्टैटिक्स का अब हिन्दी अनुवाद भी प्राप्त है।

हिन्दू गणितशास्त्र का इतिहास नामक नवीन कृति प्रकाशन ब्यूरो, उत्तर प्रदेश (लखनऊ) से प्रकाशित हुई है जिसमें २३८ पृष्ठ है और मूल्य ३ रु० है। गणित के चमत्कार रा० र० खाडिलकर कृत है जिसका मूल्य ४ रु० है। डा० ब्रजमोहन का गणितीय कोष ६८६ पृष्ठों का है जिसका मूल्य ६ रु० है। यह अपनी कोटि का विशिष्ट ग्रन्थ है। इस प्रकार गणित के क्षेत्र में उच्च-स्तरीय साहित्य का सर्वथा अभाव सा है। हिन्दी गणित सम्बन्धी साहित्य की एक विस्तृत सूची परिशिष्ट 'घ' में दी गई है।

भौतिकी : पाठ्य-पुस्तकों में से स्टुडेन्ट्स फ्रैन्ड्स, प्रयाग, द्वारा प्रकाशित डा० नन्दलाल सिंह कृत भौतिक विज्ञान प्रवेशिका एवं प्रायोगिक भौतिक विज्ञान प्रमुख हैं जो इण्टरमीडिएट कक्षाओं के लिए उपयुक्त हैं। बी० एस-सी० कक्षाओं के लिए भौतिक शास्त्र में डा० निहालकरण सेठी की पुस्तकें—प्रकाश-विज्ञान (एस० चांद एण्ड कम्पनी, दिल्ली) तथा चुम्बकत्व और विद्युत (हिन्दुस्तानी एकेडेमी) प्राप्त हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

स्वतन्त्रता प्राप्ति के बाद की कुछ महत्व भौतिकी पुस्तकें निम्न सारणी में दी जा रही हैं

नाम	लेखक	प्रकाशक	प्रकाशन सन्
१. बिजली की लीला	जगपति चतुर्वेदी	किताब महल, इलाहाबाद	१९५१
२. हाईस्कूल भौतिकी	अरविन्द मोहन श्रीवास्तव	पोथीशाला लि०, प्रयाग	१९५८
३. शक्ति (वर्तमान)	मूल लेखक-शेरडट टेलर अनु० सत्यप्रकाश गोयल	प्रकाशन शाखा, सूचना विभाग, उत्तर प्रदेश,	१९६०
४. भौतिक विज्ञान में क्रान्ति	मूल लेखक-लुई दे ब्रोगली, अनु०, निहालकरण सेठी	प्रकाशन शाखा प्रकाशन शाखा सूचना विभाग, उत्तर प्रदेश	१९६०
५. आपेक्षिकता का अभिप्राय	निहालकरण सेठी तथा डा० आर० भवालकर	प्रकाशन शाखा सूचना विभाग, उत्तर प्रदेश	१९६०
६. इलेक्ट्रोन विवर्तन	अनु० दयालाल खंडेलवाल		१९६०

रसायन : हाईस्कूल और इण्टरमीडिएट कक्षाओं के लिये उपयोगी पुस्तकों की सूची बहुत बड़ी है किन्तु अधिकांश डा० रघुवीर की शब्दावली प्रयुक्त होने के कारण प्रचलित न हो सकीं। केवल कतिपय लेखकों की रचनाएं ही सर्वप्रिय हो पाईं। इनमें से डा० सत्यप्रकाश की सामान्य रसायन, कार्बनिक रसायन, तथा प्रायोगिक रसायन (स्टुडेंट्स फ्रैंड्स, प्रयाग), डा० सत्यप्रसाद टण्डन की प्रारम्भिक कार्बनिक रसायन (इंडियन प्रेस, प्रयाग) तथा डा० रामदास तिवारी कृत कार्बनिक रसायन (महेश एण्ड कम्पनी, आगरा) प्रमुख हैं। बी० एस-सी० कक्षाओं के लिये अकार्बनिक रसायन में डा० सत्यप्रकाश कृत सामान्य रसायनशास्त्र (भारती भंडार, प्रयाग) तथा श्री प्रकाश कृत अकार्बनिक रसायन एवं भौतिक रसायन पर डा० रामचरण महरोत्रा की भौतिक रसायन

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

की रूपरेखा (प्रादेशिक हिन्दी साहित्य सम्मेलन, प्रयाग) नामक पुस्तकें हैं। प्रयोगात्मक रसायन, जो अकार्बनिक रसायन का अंग है, पर डा० कृष्णबहादुर की वैश्लेषिक रसायन (पौथी शाला, प्रयाग) प्राप्त है। इधर हाल ही में भारत में रसायनशास्त्र के विकास पर डा० सत्यप्रकाश की पुस्तक प्रकाशित हुई है जो अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

स्वतन्त्रता प्राप्ति के बाद की कुछ महत्वपूर्ण पुस्तकें निम्न सारणी में दी जा रही हैं

नाम	लेखक	प्रकाशक	प्रकाशन सन्
१. अकार्बनिक रसायन	कैलाश बिहारी प्रसाद	अशोक प्रेस, पटना	१९४९
२. रासायनिक तत्व	गोरख प्रसाद श्रीवास्तव	हिन्दी प्रकाशन मण्डल, काशी	१९४९
३. माध्यमिक रसायन	इन्द्रदेव सिंह आर्य तथा अन्य	नागपुर विश्वविद्यालय	१९५०
४. भौतिक रसायन की रूपरेखा	डा० रामचरण महरोत्रा	हिन्दी साहित्य सम्मेलन प्रयाग	१९५४
५. कार्बनिक रसायन	डा० सत्यप्रकाश	स्टूडेन्ट्स फ्रैंड्स, प्रयाग	१९५४
६. वैश्लेषिक रसायन	डा० कृष्णबहादुर	पोथीशाला लि०, प्रयाग	१९५५
७. प्रारम्भिक कार्बनिक रसायन	डा० सन्तप्रसाद टण्डन	इण्डियन प्रेस, प्रयाग	१९५६
८. कार्बनिक रसायन	जी० एस० मित्रा	सेन्ट्रल बुक डिपो, प्रयाग	१९५७
९. कार्बनिक रसायन	पी० एल० सोनी	एस० चांद एण्ड कं०, दिल्ली	१९५८
१०. धातुओं की कहानी	धमेन्द्र कुमार कांकरिया	राजकमल प्रकाशन, दिल्ली	१९५८
११. माध्यमिक कार्बनिक रसायन	झिंगुरन तथा अग्निहोत्री	गौतम ब्रदर्स, कानपुर	१९५९
१२. रसायन दीपिका	डा० सत्यप्रकाश	एस० चांद एण्ड कं०, दिल्ली	१९६०

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

विज्ञान के इतिहास सम्बन्धी साहित्य

समय-समय पर विज्ञान की विविध शाखाओं पर ऐतिहासिक सामग्री प्रस्तुत की गई है। इनमें से आयुर्वेद, ज्योतिषशास्त्र, गणितशास्त्र, रसायनशास्त्र, तथा कृषिशास्त्र पर भारतीय परम्परा का इतिहास सम्बन्धी कुछ पुस्तकें उपलब्ध हैं। बिहार राष्ट्रभाषा परिषद्, पटना, से प्रकाशित डा० सत्यप्रकाश कृत 'वैज्ञानिक विकास की भारतीय परम्परा' (सन् १९५४, पृष्ठ २६८, मूल्य ८ रु०) प्राचीन भारत की वैज्ञानिक प्रकृतियों को बताने वाली एक मात्र पुस्तक है। इधर उन्होंने प्राचीन भारत में रसायन का विकास नामक वृहद् ग्रन्थ लिखा है जिसे प्रकाशन ब्यूरो, सूचना विभाग, उत्तर प्रदेश, लखनऊ ने (सन् १९६०, पृ० ८४०, मूल्य १४ रु०) प्रकाशित किया है। इस ग्रन्थ में प्राचीन ग्रन्थों के आधार पर रसायनशास्त्र का प्रामाणिक इतिहास प्रस्तुत किया गया है। यह आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय द्वारा लिखित हिस्ट्री आफ हिन्दू केमिस्ट्री से अधिक विस्तृत है। उत्तर प्रदेश के प्रकाशन ब्यूरो ने भारतीय ज्योतिष का इतिहास नामक ग्रन्थ, जिसके लेखक स्वर्गीय डा० गोरख प्रसाद थे, प्रकाशित किया। डा० विभूतिभूषण दत्त तथा डा० अवधेशनारायण द्वारा लिखित हिन्दू गणित शास्त्र का इतिहास (प्रकाशन ब्यूरो, पृ० २३८, मूल्य ३ रु०) गणित के इतिहास पर प्रामाणिक सामग्री प्रस्तुत करती है। आयुर्वेद के इतिहास से सम्बन्धित कई उपयोगी ग्रन्थ उपलब्ध हैं। आयुर्वेदिक विज्ञान ग्रन्थ माला, अमृतसर, से प्रकाशित स्वामी हरिशरणानन्द कृत 'भस्म विज्ञान' (सन् १९५४ पृ० ४५१, मूल्य १० रु०) तथा चौखम्भा संस्कृत सीरीज, बनारस, से प्रकाशित 'चरक संहिता का निर्माण काल' जिसके लेखक रघुवीर शरण शर्मा हैं (सन् १९५९, पृ० ७३, मूल्य २ रु०) महत्वपूर्ण पुस्तकें हैं। सन् १९६० में प्रकाशन ब्यूरो, उत्तर प्रदेश, ने अत्रिदेव विद्यालंकार कृत 'आयुर्वेद का वृहत् इतिहास' (पृ० ७०४, मूल्य ११ रु०) प्रकाशित किया है। पिछले वर्ष विज्ञान परिषद्, प्रयाग, ने डा० शिवगोपाल मिश्र कृत 'भारतीय कृषि का विकास' नामक पुस्तक (पृ० २४८, मूल्य ५ रु०) प्रकाशित की है जिसमें प्राचीन काल से आज तक की भारतीय कृषि का वज्ञानिक इतिहास दिया गया है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

जामिया मिलिया, दिल्ली, ने सरकार की सहायता से 'ज्ञान सरोवर' नामक बृहत् ग्रन्थ वैज्ञानिक विषयों पर छापा है जो सचित्र है। इसके दो खण्ड अब तक प्रकाशित हो चुके हैं। लखनऊ से विश्वभारती का जनसंस्करण आठ भागों में केन्द्रीय सरकार से अनुदान प्राप्त कर प्रकाशित हुआ है।

वैज्ञानिक पत्र-पत्रिकाएं

हिन्दी में विशुद्ध विज्ञान से सम्बन्धित पत्रिकाओं की संख्या बहुत कम है। विज्ञान जगत् में हिन्दी के माध्यम से वैज्ञानिक विषयों पर अनवरत रूप से सामग्री प्रस्तुत करते रहने का श्रेय विज्ञान परिषद्, प्रयाग, द्वारा प्रकाशित मासिक पत्र 'विज्ञान' को है। यह पत्रिका सन् १९१४ से प्रकाशित होती रही है।

भारत सरकार द्वारा प्रकाशित सन् १९५१ से 'विज्ञान प्रगति' नामकी मासिक पत्रिका निकलती है जिसमें पहले औद्यागिक विषयों पर अधिकाधिक लेख, विज्ञान वार्ता, पुस्तक समालोचन एवं पेटैन्टों की सूचना रहती थी और अभी १९६४ ई० से इसका पूरी तरह कायाकल्प हो गया है, और इसको लोक विज्ञान की पत्रिका बना दिया गया है।

बच्चों के लिए सचित्र उपयोगी मासिक पत्रिका 'विज्ञान लोक' का प्रकाशन सन् १९५९ ई० से श्री राम मेहरा एण्ड कम्पनी, आगरा, से प्रारम्भ हुआ है। इसी प्रकार की दूसरी मासिक पत्रिका 'विज्ञान जगत्' का प्रकाशन प्रयाग से हो रहा है।

आयुर्वेद के क्षेत्र में स्वामी हरिशरणानन्द द्वारा सम्पादित 'आयुर्वेद विज्ञान' विशेष रूप से उल्लेखनीय है। इण्डियन मैडिकल एसोशिएशन, बनारस, से स्वास्थ्य सम्बन्धी पत्रिका 'आपका स्वास्थ्य' का प्रकाशन सन् १९५३ ई० से हो रहा है।

विज्ञान परिषद् 'प्रयाग' ने सन् १९५६ से 'विज्ञान परिषद् अनुसंधान पत्रिका' एक त्रैमासिक का प्रकाशन प्रारम्भ किया है। इसमें रसायन, भौतिकी, गणित, जीव विज्ञान तथा कृषि विज्ञान पर मौलिक, शोध निबन्ध हिन्दी में प्रकाशित

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

होते हैं। यह पत्रिका विदेशों में जाती है जिसके परिवर्तन में १७५ से अधिक शोध पत्रिकाएं प्राप्त होती हैं।

इंजीनियरी सम्बन्धी एक दूसरी शोध पत्रिका श्री ब्रजमोहन लाल जी के सम्पादकत्व में दिल्ली से प्रकाशित होती है। इसका नाम है 'इन्स्टीट्यूट आफ इंजीनियर्स जर्नल' यह पुस्तिका रूप में १६ पृष्ठों की प्रतिमास प्रकाशित होती है। इसमें पारिभाषिक शब्दावली भी प्रकाशित होती है।

कृषिशास्त्र पर कई पत्रिकाएं केन्द्रीय एवं राज्य सरकारों द्वारा प्रकाशित की ज़ाती हैं। इनमें से भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्, नयी दिल्ली, द्वारा खेती मासिक और पशुपालन त्रैमासिक मुख्य हैं। विस्तार निर्देशालय की 'गृहणी' और 'उन्नत कृषि' नवसाक्षरों के लिये प्रकाशित की जाती हैं। सूचना विभाग, उत्तर प्रदेश, द्वारा प्रकाशित कृषि तथा पशुपालन, कृषि समाचार, एवं पंचायत राज्य नामक मासिक पत्रिकाएं प्रकाशित होती हैं।

वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली का स्थायी आयोग

अप्रैल सन् १९६० के राष्ट्रपति के अध्यादेश के अनुसार सभी भारतीय भाषाओं में यथासम्भव समान पारिभाषिक शब्दावली का प्रयोग किया जाना चाहिए। वर्णमाला, सांस्कृतिक सामग्री तथा मानसिक वातावरण की दृष्टि से भारतीय भाषाओं का भाई-बहिन जैसा सम्बन्ध हैं। इसलिए इन भाषाओं में समान पारिभाषिक शब्दावली के लक्ष्य को प्राप्त करने की उद्देश्य पूर्ति के लिए भारत सरकार ने वैज्ञानिक और तकनीकी शब्दावली के लिए एक स्थायी आयोग की स्थापना की। इस आयोग का काम हिन्दी और दूसरी भारतीय भाषाओं में एकरूपता को ध्यान में रखते हुए पारिभाषिक शब्दों का चयन, प्रणयन करना, उन पर विचार करना तथा उनको अन्तिम रूप से तयार करना था। आयोग ने इस दिशा में महत्वपूर्ण कार्य किया है। उसके प्रयत्नों से वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में न केवल शब्दों की पुनरावृत्ति समाप्त हो गयी है बल्कि अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों को अपना कर भारतीय भाषाओं को एक दूसरे के निकट लाने का प्रयत्न भी हो रहा है। अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के रूपों को अपनाने से दुनिया के विज्ञान और टैक-

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

नोलोजी से निरन्तर सम्पर्क बनाने में मदद मिल सकेगी। इन भाषाओं में नयी समान शब्दावली का प्रयोग कर पाठ्य-पुस्तकों को तैयार करने का काम भी आयोग को सौंपा गया है ताकि विश्वविद्यालय स्तर पर भारतीय भाषाओं के माध्यम से तीसरी योजना के अन्त तक बिना किसी कठिनाई के शिक्षा दी जा सके। राष्ट्रीय महत्व का यह विशाल काम तभी पूरा हो सकता है जब लेखकों, अनुवादकों, वैज्ञानिकों, विद्यार्थियों और जन-साधारण में वैज्ञानिक शब्दावली की समस्याओं के प्रति पूर्ण जागरूकता हो। आयोग के शब्दावली निर्माण कार्य का विस्तृतविवरण खण्ड २ में किया गया है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

खण्ड : 2

वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

4

वैज्ञानिक शब्दावली की आवश्यकता

आधुनिक युग में सभी देशों की समृद्धि और प्रगति मुख्य रूप से विज्ञान और टैक्नोलोजी को अधिकाधिक उपयोग में लाने पर निर्भर करती है। यही कारण है कि विज्ञान को मानव समाज के सभी क्रियाकलापों में अत्यधिक महत्व मिलने लगा है और इसका समाज पर बहुत जबरदस्त प्रभाव पड़ रहा है। विज्ञान को आगे बढ़ाने के लिये ऐसे शब्दों की आवश्यकता पड़ती है, जिनमें भाव प्रकाशन की पूर्ण क्षमता हो और सूक्ष्म अभिव्यक्ति की सामर्थ्य हो। तभी वैज्ञानिक ज्ञान को भाषा के माध्यम से स्पष्ट रूप से प्रकट किया जा सकता है। इस बारे में सर जेम्स बैरी का यह कथन अत्यधिक महत्वपूर्ण है कि आज वैज्ञानिक ही एक ऐसा व्यक्ति जान पड़ता है जो कुछ नया तो कहना चाहता है पर जो यह नहीं जानता कि वह इसको कैसे कहे।

किसी भी विषय के विकास और प्रगति के लिये, फिर भले ही वह विज्ञान से सम्बन्धित हो अथवा मानविकी से, विषय के अनुकूल पारिभाषिक शब्दावली के विकास की जरूरत पड़ती है। इस प्रकार की शब्दावली परस्पर विचार विनिमय और चिन्तन के लिये जरूरी होती है। पारिभाषिक शब्दों की आवश्यकता इसलिये भी होती है ताकि एक ही विषय का अध्ययन करने वाले विभिन्न लोगों के लिये एक ही शब्द के विभिन्न अर्थ न हों।

विज्ञान के सभी क्षेत्रों में भौतिक जगत् सम्बन्धी ही अनुसंधान कार्य होता है। इसलिये प्रत्येक वैज्ञानिक का पहला काम यह होता है कि अपने विषय से सम्बन्धित जिन पदार्थों और चीजों के साथ वह परीक्षण करता है, उनका नामकरण करे। इसके लिये उसे वैज्ञानिक शब्द बनाने की आवश्यकता पड़ती है। विज्ञान में शब्दावली अत्यंत आवश्यक होती है, क्योंकि जब तक किसी

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

पदार्थ, जीव या प्रक्रिया के लिये कोई शब्द बनकर प्रकाशित नहीं हो जाता ग्रौर उसको मान्यता प्राप्त नहीं हो जाती तब तक न तो कोई उसके बारे में कुछ जानकारी प्राप्त कर सकता है ग्रौर न शोधकर्त्ता के लिये ही यह संभव होता है कि उसने उसके बारे में जो खोजबीन की है वह दूसरों को बताए ग्रथवा दूसरे लोगों ने जो कुछ उस संबंध में लिखा है, उसको वह स्वयं जाने ।

पिछली कुछ शताब्दियों में विज्ञान का विकास इतनी तीव्र गति से हुग्रा है ग्रौर इसका मनुष्य ग्रौर वस्तुग्रों पर इतना व्यापक ग्रौर तेजी से प्रभाव पड़ा है कि संसार की कोई भी भाषा विज्ञान के क्षेत्र में समय-समय पर विकसित होने वाले नये विचारों, सिद्धान्तों ग्रौर ग्राविष्कृत पदार्थों (द्रव्यमान ग्रौर ताप सम्बन्धी सिद्धान्त, इलैक्ट्रोन, मैसोन, बोसोन ग्रादि जैसे कण) को प्रकट करने के लिये ऐसे गढ़े-गढ़ाये शब्द प्रदान नहीं कर सकती जो तुरन्त ही इस्तेमाल हो सकें ।

इसके ग्रलावा किसी भी भाषा में ऐसे उपयुक्त शब्द नहीं हैं जो विकासमान विज्ञान की बढ़ती हुई ग्रावश्यकताग्रों को यथोचित रूप से पूरा कर सकें । ग्राए दिन वैज्ञानिकों को ऐसे उपयुक्त नामों की जरूरत पड़ती है जिनके द्वारा वे भिन्न-भिन्न प्रक्रियाग्रों, दशाग्रों, गुणधर्मों, सम्बन्धों, पदार्थों, पौधों, जानवरों तथा ग्रौजारों ग्रादि को सही-सही व्यक्त कर सकें । साथ ही उनके पास विभिन्न पदार्थों ग्रौर वस्तुग्रों की समुचित परिभाषा करने वाले उपयुक्त विशेषण ग्रौर क्रियायें भी होनी चाहियें । इन सब के लिए वैज्ञानिकों को नये शब्द गढ़ने पड़ते हैं ।

इस प्रकार विज्ञान के विकास के साथ-साथ ही नये शब्दों की ग्रनिवार्य रूप से ग्रावश्यकता बढ़ती जाती है । ग्रौर जैसा प्रो० हाइजनबर्ग ने कहा भी है 'वैज्ञानिक ज्ञान के प्रसार के साथ-साथ भाषा भी विस्तृत होती जाती है । इसमें नये-नये शब्दों का प्रवेश होता जाता है ग्रौर पुराने शब्द ग्रधिक व्यापक क्षेत्र में ग्रथवा ग्रपने सामान्य ग्रर्थों से ग्रलग भिन्न ग्रर्थों में प्रयुक्त होने लगते हैं । वैज्ञानिक विचारगोष्ठियों में, परस्पर विचारों के ग्रादान-प्रदान में, वैज्ञानिक चर्चाग्रों के विचार-विमर्श में वैज्ञानिकों को ग्रपने विचारों को प्रगट करने के

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

लिये निश्चित अर्थ देने वाले और तर्कसंगत शब्दों की आवश्यकता पड़ती है। इन विभिन्न क्रियाकलापों में वैज्ञानिक का कार्य भावनाओं को उत्तेजित करना नहीं होता, वरन् उसको तथ्यपूर्ण सूचनायें स्पष्ट रूप में व्यक्त करनी होती हैं।'

बोलचाल की भाषा में जैसे साहित्यिक विचारों को व्यक्त करने की क्षमता नहीं होती उसी प्रकार सामान्य भाषा में वैज्ञानिक सिद्धान्तों, विचारों और मान्यताओं को प्रकट करने की पूर्ण क्षमता नहीं होती। इसलिये प्रत्येक वैज्ञानिक यह चाहता है (1) कि वह ऐसे शब्दों का प्रयोग करे जो एक समय में केवल एक ही भाव को, एक ही अर्थ को प्रकट करें, (2) ये शब्द किसी भी तरह द्विअर्थी न हों और साथ ही उनके अर्थों में किसी प्रकार की संदिग्धता या अनेकार्थता न हो, (3) उनसे व्यक्त किये गये विचारों के भाव पूर्णरूप से स्पष्ट होते हों, और (4) वे इतने सरल हों कि आसानी से समझ में आ सकें। जब बोलचाल की भाषा में उसको अपने विचारों को प्रकट करने के लिये इस प्रकार की शब्दावली और शब्द रचना नहीं मिल पाती तो वह इस प्रकार के नये शब्दों का निर्माण करता है जो उन सीमित अर्थों को व्यक्त कर सकें जिनको वैज्ञानिक अपने विचारों द्वारा व्यक्त करना चाहता है।

दैनिक जीवन से मिले हुए शब्दों के प्रयोग से प्रत्येक वैज्ञानिक बचना चाहता है क्योंकि ऐसा करने से वह उन अप्रासंगिक तथा भ्रमात्मक व्यंजनाओं से बच जाता है जो इन शब्दों के साथ सम्बद्ध होती हैं, क्योंकि अनेक साधारण शब्दों का अर्थ उनके शाब्दिक अर्थ से कहीं अधिक होता है। प्रत्येक शब्द कुछ अन्य धारणायें, भावनायें और प्रतिक्रियाएँ उत्पन्न करता है जिन्हें हम शब्द की व्यंजना शक्ति कहते हैं। उदाहरण के लिये एक साधारण शब्द 'लाल' को ही ले लीजिये। लाल रंग भी होता है और लाल से खतरे, रक्त अथवा एक विशेष राजनीतिक दृष्टिकोण की भी कल्पना की जा सकती है। विज्ञान के विशेष शब्द यदि अपने उचित संदर्भ में प्रयुक्त हों तो उनकी इस प्रकार की व्यंजना नहीं की जा सकती। दिलचस्प बात तो यह है कि एक वैज्ञानिक शब्द जब जनसाधारण की भाषा में आ जाता है तो उसमें भी इसी प्रकार के व्यंजनात्मक अर्थ जुड़ जाते हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इस तरह हम देखते हैं कि आज वैज्ञानिक ज्ञान इतना सूक्ष्म, स्पष्ट अभिव्यक्ति-पूर्ण और बौद्धिक हो गया है कि उसको व्यक्त करने के लिये ऐसे शब्दों की जरूरत है जो स्वयं भी स्पष्ट, सुनिश्चित और पूर्ण हों, जिनके अर्थ स्थिर और सीमित हों, जो अपना अर्थ स्वयं ही प्रगट करने वाले हों और जो साथ ही साथ सार्वदेशिक और समझने योग्य हों।

वैज्ञानिक शब्दों का उद्देश्य और उनकी प्रकृति

प्रत्येक विषय के विकास के लिये उससे सम्बन्धित उपयुक्त शब्दावली का विकास आवश्यक होता है क्योंकि शब्द भाषा के मूल होते हैं और भाषा विचारों का वाहन होती है। अव्यक्त भाषा से मस्तिष्क और मन के विचारों का विकास होता है। जब कि व्यक्त भाषा और शब्द मनोभावों और विचारों को अन्य व्यक्तियों तक पहुँचाने में सहायक होते हैं।

वैज्ञानिक शब्दों को समझने की आवश्यकता

आधुनिक युग विज्ञान का युग है और वैज्ञानिक शब्दावली विज्ञान की उपलब्धियों को मानव मात्र तक पहुँचाने का महत्वपूर्ण साधन है। जब से विज्ञान को मानव की विभिन्न समस्याओं को सुलझाने के अधिक काम में लाया जाने लगा, तभी से वैज्ञानिक शब्दावली का महत्व अधिकाधिक बढ़ता गया है। आज तो वैज्ञानिक शब्दावली सभी देशों में अध्ययन का महत्वपूर्ण विषय बन गयी है। वैज्ञानिक शब्दावली के क्रमिक विकास का इतिहास जितना मनोरंजक है, इसके शब्दों की व्याख्या उतनी ही जटिल, पर सुनिश्चित है। पत्र-पत्रिकाओं में, चित्रपट और संवाद-गोष्ठियों में, रेडियो और टेलीविजन पर, यहां तक कि सूचना प्रसारित करने वाले सभी साधनों द्वारा विज्ञान के शब्दों का प्रयोग होता है और जनसाधारण को इनसे आये दिन वास्ता पड़ता है। विद्यार्थियों को पाठ्य और संदर्भ पुस्तकों में, अनुसंधानकर्मियों और वैज्ञानिकों को अपने काम में तथा कारीगरों और शिल्पकारों को अपने पेशे में विज्ञान के अनेक नये-नये शब्दों से परिचय होता है। और जनसाधारण का भी इनसे आये दिन वास्ता पड़ता है। सभी किसान अपनी फसलों को हानिकर

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

कीड़ों की रोकथाम के लिये BHC और DDT का इस्तेमाल करते हैं। उनको क्या पता BHC Benzene Hexa Chloride नाम के रासायनिक शब्द के प्रथम अक्षरों से बना संक्षिप्त रूप है और DDT Dichloro-diphenyl Trichloroelhane के प्रथम अक्षरों से बना है। एक नये प्रकार का कपड़े साफ करने वाला पदार्थ बाजार में Syndet के नाम से मिलता है, यह वैज्ञानिक शब्द Synthetic detergent का ही संक्षिप्त रूप है। इसी प्रकार पोलीफाइबरोन (Polyfibron) नाम के मनुष्य निर्मित रेशे का कपड़ा बनाया जाता है। यह भी वैज्ञानिक शब्द Polymer fibre का संक्षिप्त रूप है। अभी कुछ समय पहले बैल्कन द्वारा कुछ रोकट छोड़े गये थे और उनको Rockon कहा गया था। यह भी Rocket balloon शब्द का ही संक्षिप्त रूप है। प्रत्येक डाक्टर और रोगी सल्फा (Sulfa) औषधियों से परिचित है जिसका वैज्ञानिक नाम Sulfanilamide है और प्रत्येक आधुनिक चूहे मारने वाले को antu दवा का पता है जिसका वैज्ञानिक नाम एल्फानैपथिलथायो यूरिया (Alphanaphthylthiouria) है।

आज ट्रान्जिस्टर (Transistor) को कौन नहीं जानता, पर यह शब्द भी स्वयं वैज्ञानिक शब्द Transfer-resistor का संक्षिप्त रूप है।

वैज्ञानिक शब्दों के सम्बन्ध में एक दिलचस्प सूचना खाद्य औषधियों से सम्बन्धित 'कीफे रिपोर्ट' में दी गई है जो अमरीका से सन् 1961 में प्रकाशित हुई थी। इसमें कहा गया है कि अनेक देशों में दवाओं के लम्बे-चौड़े नाम पेटेन्ट कराये जाते हैं। इस तरह की एक दवा कोरटेट नाम से पेटेन्ट कराई गई है। इस नाम से यह दवा 7 डालर में मिलती है जब कि बिल्कुल वही दवा अपने वैज्ञानिक नाम डाइसोयकोर्टिकोस्टरोन एसीटेट नाम से खरीदी जाय तो उसका मूल्य शायद एक डालर ही होगा।

उपरोक्त उद्धरण से यह और भी आवश्यक हो जाता है कि जनसाधारण को अनेक वैज्ञानिक शब्दों को समझना कितना आवश्यक है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गागर में सागर

आमतौर पर वैज्ञानिक शब्द देखने और सुनने में कुछ अटपटे और विचित्र लगते हैं और कुछ तो इतने लम्बे-चौड़े और क्लिष्ट होते हैं कि उनको उच्चारित करना भी कठिन हो जाता है। उदाहरण के लिये पतंग-नाशक एक औषधि का नाम ही मोनोइथेनोल-एमाइन-डाइनाइट्रो-साइक्लोहैक्सी-फिनोलेट (Monoethanol-amine-dinitro-cyclohexy-phenolate) है। अंग्रेजी भाषा का सबसे बड़ा शब्द न्यूमैनोअल्ट्रा-माइक्रोसकोपिक-सिलीको-वोलकेनो-कोनियोसिस (Pneumonoultra-microscopic-silico-volcano-koniosis) है, जो खदान-कर्मियों के एक पेशेवर रोग का नाम है। इसी प्रकार हवाई द्वीप की एक मछली (trigger-fish) का नाम humuhumumukunuku-apuaa है। यह मछली लम्बाई में अपने नाम की लम्बाई से भी छोटी होती है। ऐसे अनेक वैज्ञानिक शब्द हैं जो 20-30 अक्षरों से बनते हैं जैसे—Hopetico-chole-cystostchole cystenterostonij.

वैज्ञानिक शब्दों की जटिलता, कठिनता और दुरूहता को देखकर कुछ लोग यह सोच सकते हैं कि वैज्ञानिक अपने रहस्यों को इन अटपटे शब्दों द्वारा जन-साधारण से छिपाना चाहता है। लेकिन वैज्ञानिक शब्द ही वे कड़ी हैं, जो मामूली दुनिया को अद्‌भुत रहस्यों से भरे वैज्ञानिक जगत् से जोड़ने का काम करते हैं। इलैक्टोन, प्रोटोन, न्यूट्रोन, पोजिट्रोन, मेसोन, बोसोन और फरमियोन जैसे वैज्ञानिक शब्द हमको उस परम सूक्ष्म जगत् के विभिन्न क्रियाकलापों से अवगत कराते हैं, जो आँखों से दिखायी न देने वाले परमाणु (परम अणु) के अंदर छिपा हुआ है। इसी प्रकार रेडियो, एस्ट्रोनोमी, रेडियो वेव्ज, रेडियो स्टार, रेडियो सोर्स, कासमिक डस्ट और श्वार्त्सशील्ड जैसे शब्द हमें उस विराट ब्रह्माण्ड का परिचय कराते हैं, जिसमें सूर्य से भी 10 करोड़ गुनी शक्तिधारी तारे मौजूद हैं जिनमें लाखों मैगाटन (एक मैगाटन=10 लाख टन) द्रव्य हो सकता है और जिन तक पहुँचने के लिये लाखों और करोड़ों प्रकाश वर्ष (light years) लग सकते हैं। हमारी अपनी आकाश गंगा के विस्तार का

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भी अनुमान हमें प्रकाश वर्ष जैसे शब्दों से ही होता है। कहते हैं हमारी आकाश गंगा 1 लाख प्रकाश वर्ष लम्बी है (एक प्रकाश वर्ष नाम का शब्द उस लम्बाई का द्योतक है जिसे प्रकाश एक वर्ष में तय कर पाता है। स्मरण रहे कि प्रकाश की गति 1 लाख 86 हजार मील प्रति सैकिण्ड होती है)।

इस प्रकार हम देखते हैं कि प्रकाश वर्ष जैसे सूक्ष्म शब्द में भी कितनी जानकारी छिपी हुई है। सच तो यह है कि वैज्ञानिक शब्द गागर में सागर जैसे होते हैं, जिनके कुछ अक्षरों में ही इतना विशाल ज्ञान छिपा होता है कि जिनकी व्याख्या करने के लिये ग्रन्थ पर ग्रन्थ लिखे जा सकते हैं। उदाहरण के लिये परमाणु और सापेक्षवाद इन दो वैज्ञानिक शब्दों की व्याख्या के लिये न जाने कितने बड़े-बड़े ग्रन्थों की रचना हो चुकी है।

आज की इस तेजी से बदलती हुई दुनियां में जहां प्रत्येक नयी खोज छप कर आने तक पुरानी पड़ जाती है, केवल वैज्ञानिक शब्द ही ऐसे हैं जो पुराने नहीं पड़ते। मशीन, एटम, इलैक्ट्रोन शब्द हजारों वर्ष पहले ग्रीक भाषा में निर्मित हुए थे पर वे आज भी ज्यों के त्यों इस्तेमाल होते हैं। अरबी भाषा का सैंकड़ों वर्ष पुराना अलकोहल शब्द आज भी ज्यों का त्यों प्रयुक्त हो रहा है।

इन वैज्ञानिक शब्दों में वह शक्ति निहित है कि सदियां गुजर जाती हैं पर वे अपना अर्थ नहीं बदलते। संस्कृत के शून्य और नीली जैसे शब्द हजारों वर्षों की यात्रा करके आज भी जीरो और एनीलीन जैसे शब्दों के रूप में जीवित हैं। वैदिक युग का गार्तसमदम शब्द आज भी लैटिन के गौसिपियम शब्द में रूपान्तरित हो गया है जो कपास का वैज्ञानिक नाम है। अरबी के अलजबर और अलकैमी जैसे नाम आज भी अपने लिप्यन्तरित रूप एलजबरा और कैमिस्ट्री में उपस्थित हैं। अंग्रेजी का एसिड शब्द 1727 ई० से अपने आधुनिक वैज्ञानिक अर्थों में प्रयुक्त होता आ रहा है। संस्कृत का अम्ल शब्द हजारों वर्ष बीत जाने पर भी आज जैसा का तैसा इस्तेमाल होता है। इस तरह कहा जा सकता है कि अर्थों की एकरूपता और स्थिरता के कारण ही वैज्ञानिक शब्दावली

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

पीढ़ी पर पीढ़ी गुजरती हुई अमर हो जाती है। वैज्ञानिक शब्दावली में ऐसे अनेक शब्द हैं जिनमें कितनी ही अन्तर्गत कथायें छिपी हुई हैं। उदाहरण के लिये गणित का जीरो शब्द ऐसा ही है जिसकी उत्पत्ति हजारों वर्ष पूर्व भारत में हुई, जो मध्य युग में यात्रा करता हुआ अरब में पहुंचा तो शून्य का सिफर हो गया और यही सिफर अरब से यात्रा करता हुआ जब यूरोप पहुँचा तो साइफर बन गया। इसी प्रकार का भारतीय भाषाओं में शब्द गवेषण है। वैदिक काल में इस शब्द का अर्थ 'गायों की खोज करना' था, किन्तु अब इसका अर्थ केवल खोज रह गया है।

इस प्रकार के अनेक शब्द हैं जो वैज्ञानिक सिद्धान्तों की सुनिश्चित व्याख्या करते हैं। अंग्रेजी का absolute शब्द इसी प्रकार का है जिसके अर्थ होते हैं सभी बंधनों से मुक्त। वैज्ञानिक शब्दों के पीछे संक्षेप में भारी इतिहास छिपा होता है। Academy शब्द इसका परिचायक है जिसकी चर्चा हमने प्रथम खण्ड के प्रथम अध्याय में की है।

अफलातून हजारों वर्ष पहले अकेडेमिया स्थान में अपने विद्यार्थियों के साथ पठन-पाठन के कार्य में लगा रहता था, इसलिये जहां कहीं भी पठन-पाठन का कार्य होता हो, उस स्थान और संस्था को अकेडेमी शब्द से व्यक्त किया जाने लगा।

कहा जा सकता है कि वैज्ञानिक नये शब्द बनाता ही क्यों है? क्या वह उपलब्ध शब्दों से काम नहीं चला सकता। उदाहरण के लिये आजा अंग्रेजी में लगभग 10 लाख शब्द हैं, फिर भी वैज्ञानिक जगत् में आये दिन नये-नये शब्द रचे जा रहे हैं। जब वैज्ञानिक सिद्धान्तों को बोलचाल की भाषा से लिये गये शब्दों द्वारा व्यक्त किया जाता है तो उनके बारे में एक कठिनाई यह होती है कि उस शब्द के लिये वैज्ञानिक द्वारा दिये गये अर्थ सामान्य प्रचलित अर्थों से भिन्न होते हैं और इस कारण सदैव ही वह शब्द भ्रामक बना रहता है। गति (Motion), बल (Force) और काम (Work) ये तीन ऐसे शब्द हैं जिनको सामान्य बोलचाल की भाषा से लेकर उनके सुनिश्चित अर्थ दे दिये गये हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

वैज्ञानिक के लिये काम (Work) शब्द की परिभाषा है, किसी अवरोधक बल (resisting force) के विरुद्ध होने वाली गति। इस प्रकार जब हम किसी भारी पत्थर को धरती से ऊपर उठाते हैं तो वैज्ञानिक शब्दावली में हम काम करते हैं क्योंकि पत्थरों को उठाने में गुरुत्वाकर्षण अवरोधक बल की तरह काम करता है। इसी प्रकार जब हम लकड़ी में कील को ठोकते हैं तो वैज्ञानिक अर्थों में काम करते हैं, किन्तु किसी बोझे को धरती से ६ इंच ऊपर लगातार अचल दिशा में उठाये रखना वैज्ञानिक दृष्टि से काम नहीं है। इसी तरह इस्पात में कील का ठोकना (जिसके अन्दर वह प्रवेश नहीं कर सकती) भी वैज्ञानिक अर्थों में काम नहीं है। किन्तु बोलचाल की भाषा में हम जो कुछ भी करें वही काम कहलाता है। यदि वैज्ञानिक अर्थों में जो काम कहा जाता है, उसके लिये कोई नया वैज्ञानिक शब्द बना लिया जाता तो सामान्य पाठक को इस वैज्ञानिक सिद्धान्त को समझने में न कठिनाई पैदा होती और न भ्रम। यही बात Force और Motion के बारे में लागू होती है। वैज्ञानिक शब्दावली को बनाने की इसी कारण सबसे अधिक आवश्यकता हुई कि वैज्ञानिक जो कुछ कहना चाहता है वह आसानी से समझ में आ जाय और जो शब्द वह प्रयोग करता है उनके बारे में कोई भ्रम पैदा न हो।

विज्ञान के क्षेत्र में बिना वैज्ञानिक शब्द के कोई भी विचार स्पष्ट नहीं हो पाता और उसके चारों ओर एक कोहरा सा छाया रहता है जिके कारण वैज्ञानिक अपने मानसिक विचारों में उलझा सा रहता है। जो कुछ वह सोचता और करता है उस सबमें उससे उलझन सी रहती है। उदाहरण के लिये जब फेरेडे ने विभिन्न घोलकों के अन्दर विद्युत धारा के प्रभाव सम्बन्धी तथ्यों की खोज की तो उसके फलस्वरूप अनेक रासायनिक पदार्थ मुक्त हुए। सम्पूर्ण प्रक्रिया को उसने इलैक्ट्रोलिसिस (विद्युत विश्लेषण) नाम से व्यक्त किया। इस तरह यह एक शब्द पूरी प्रक्रिया का संक्षिप्त संकेत बन गया। इस शब्द ने सम्पूर्ण प्रक्रिया को और उससे सम्बन्धित विभिन्न पक्षों को एक ही स्थान पर केन्द्रित कर दिया। इसके पश्चात् ही यह सम्भव हो सका कि विद्युत विश्लेषण नाम लेते ही सम्पूर्ण प्रक्रिया चलचित्र की भांति आंखों के सामने घूमने लगी।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

हमारे देश में भी हजारों वर्ष पूर्व धातु शोधन नाम का शब्द बनाया गया था। इस एक शब्द के अन्तर्गत खनिज से धातु बनाने तक की सम्पूर्ण प्रक्रिया का सूक्ष्म दर्शन हो जाता है। गणित में महत्तम समापवर्त्तक, योगोत्तर श्रेणी त्रय-त्रैराशिक, एकादि भेद (कम्बीनेशन) और अंगपाश (पर्मुटेशन) ऐसे शब्द हैं जो एक सम्पूर्ण विचार को अपने से प्रगट करते हैं।

पहले बताया जा चुका है कि वैज्ञानिक को क्यों नये शब्द बनाने के लिये बाध्य होना पड़ा। नये शब्द बनाने का एक कारण यह भी था कि पिछली कुछ शताब्दियों में विज्ञान की प्रगति इतनी तेज और व्यापक हुई कि संसार की कोई भी भाषा विज्ञान के क्षेत्र में आवश्यक शब्दों को उपलब्ध नहीं करा सकी। जहां तक शास्त्रीय भाषाओं का सम्बन्ध है उनमें आधुनिक आविष्कार और अनुसंधान के उपयुक्त शब्द नहीं है। उदाहरण के लिये लैटिन अथवा संस्कृत में फोटोग्राफी के लिये कोई शब्द नहीं। यही कारण है कि वैज्ञानिक को नये-नये शब्द अपना काम चलाने के लिये बनाने पड़ते हैं।

लेकिन इसका यह अर्थ नहीं है कि वैज्ञानिक अपने आप अपने दिमाग से शब्दों का निर्माण करते हैं। केवल कभी-कभी ही ऐसा हो पाता है। ऐस्टर (Easter) शब्द का इसी प्रकार निर्माण हुआ। जब अलकोहल किसी जैविक अम्ल के साथ संयोग करता है तो निर्मित संयुक्त ऐस्टर (Easter) कहलाता है। एक वैज्ञानिक ने निरर्थक अक्षरों को जोड़कर Easter बनाया था।

वैज्ञानिक शब्दावली के कुछ शब्द ऐसे भी हैं जिनका नामकरण व्यक्ति विशेष पर होता है। रसायन में तत्वों का नामकरण करते समय यूरोप के वैज्ञानिकों ने उनका नाम किसी स्थान विशेष पर जैसे पोलोनियम, देवी और देवताओं के नाम पर जैसे थोरियम और वेनेडियम, ग्रह और उपग्रहों के नाम पर जैसे यूरेनियम और सीरियम तथा वैज्ञानिकों के अपने नाम पर जैसे क्यूरियम रखा है। वैज्ञानिकों के नामों पर इकाइयों के नाम जैसे वाट, वोल्ट, गौस रखे गये और फिर इन इकाइयों को नापने के लिये जिन उपकरणों का निर्माण किया गया उनको भी प्रत्यय अथवा उपसर्ग लगाकर इन्हीं नामों का विस्तार

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

कर दिया गया जैसे वोल्ट-मीटर। अभी हाल में परमाणु के विभिन्न कणों में से कुछ के नाम भी वैज्ञानिकों के नाम पर रखे गये हैं जैसे बोसोन तथा फरमियोन। इसके अतिरिक्त वैज्ञानिकों के नाम पर भी कुछ वैज्ञानिक सिद्धान्त चलते हैं जैसे डालटन-इज्म (Daltonism), डार्विनज्म (Darvinism), मेन-डलइज्म (Mendelism), कुछ यौगिक पदार्थों के नाम भी वैज्ञानिकों के नाम पर रखे हैं जैसे निकोटीन और वेकेलाइट।

वैज्ञानिक शब्दों का विश्लेषण और उनकी व्याख्या

वैज्ञानिक शब्द बनाने की आवश्यकता संसार के अधिकांश व्यक्तियों को नहीं होती। एक वैज्ञानिक को भी कभी-कभी ही शब्द निर्माण करने पड़ते हैं और वह भी विशेष रूप से ऐसे मौके पर जब वह ज्ञान के किसी नये क्षेत्र में अनुसंधान करता होता है। कभी-कभी उद्योगपति और उत्पादक भी अपने निर्मित माल को अर्ध-वैज्ञानिक नाम दे देते हैं केवल इसलिये कि वे लोगों को आकर्षक लगें। आम आदमी को तो कभी भी वैज्ञानिक शब्द बनाने की आवश्यकता नहीं पड़ती। लेकिन फिर भी जो लोग वैज्ञानिक साहित्य का पठन-पाठन करते हैं उनको वैज्ञानिक शब्दों के पीछे छिपी भावना और विचारों को समझना जरूरी होता है। यदि कोई व्यक्ति साइकिलोट्रोन नाम के विद्युत उपकरण के बारे में कुछ जानना चाहता है तो उसे विद्युत क्षेत्र और विद्युत कणों के बारे में मौलिक जानकारी होना जरूरी है। इसी प्रकार कोई व्यक्ति किसी शब्द के अर्थ की व्याख्या तब तक नहीं कर सकता जब तक कि उसे उस विषय की काफी जानकारी नहीं है जिससे वह शब्द सम्बन्धित है। मेलनोस्पोर्स शब्द तब तक समझ में नहीं आ सकता जब तक कोई यह नहीं जानता हो कि स्पोर क्या होता है और स्टीरियो आइसोमेरिज्म सिद्धान्त को तब तक नहीं समझा जा सकता जब तक वह अणु-रचना के बारे में काफी ज्ञान न रखता हो। लेकिन इसका अर्थ यह कदापि नहीं है कि ऐसी बातों को न समझा जा सके जो किसी व्यक्ति के ज्ञान और अनुभव की सीमा से परे हों। ज्ञात का सहारा लेता हुआ प्रत्येक व्यक्ति अज्ञात को समझ सकता है। उदाहरण के लिये स्टीरियो

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आइसोमेरिज्म सिद्धान्त को मामूली आदमी को भी ज्ञान की सीढ़ी पर एक-एक कदम आगे बढ़ाकर समझाया जा सकता है। वैज्ञानिक शब्दों का निर्माण साधारणतया सरल शब्द तथा धातुओं से होता है इसलिये यदि वैज्ञानिक शब्द का विश्लेषण करके उसके अलग-अलग अंगों को समझ लिया जाये तो सम्पूर्ण वैज्ञानिक शब्दों के अर्थ समझने में आसानी हो जाती है और वैज्ञानिक शब्दों का यह एक बहुत बड़ा गुण है। किन्तु यदि कोई वैज्ञानिक शब्द साधारण विश्लेषण करने पर अपना पूरा अर्थ नहीं बता पाता तो उसकी पूरी व्याख्या करने पर वह सार्थक बन जाता है क्योंकि वैज्ञानिक शब्दों के अक्षरों का संयोग आमतौर पर सार्थकता को ध्यान में रखकर किया जाता है। इसलिये यदि इन शब्दों की रचना और व्युत्पत्ति समझ ली जाये तो उस शब्द के अर्थ भी समझ में आ जाते हैं। उदाहरण के लिये एक शब्द फोटोमीटर (Photo-meter) है। यह दो शब्दों से बना है—फोटो (Photo), तथा मीटर (Meter)। फोटो का अर्थ (light) प्रकाश होता है और मीटर (Meter) का अर्थ (Measurer) नापने वाला। इसलिये फोटोमीटर का अर्थ हुआ प्रकाश (प्रकाश की सघनता) को नापने वाला और फोटोमीटर यन्त्र प्रकाश को नापने के काम आता है। इसी प्रकार एक और दूसरा शब्द है जियोमारफोलोजी (Geomorphology)। इस शब्द के तीन टुकड़े हैं (१) जियो (Geo=पृथ्वी), (२) मारफो (Morpho=आकार या रूप) और (३) लोजी (Logy=अध्ययन करना)। इस तरह जियोमारफोलोजी (Geomorphology) के अर्थ हुए पृथ्वी के रूप या आकार का अध्ययन करना। लेकिन आजकल ऐसे वैज्ञानिक कम हैं और जन-साधारण में से ऐसे लोग बहुत ही कम हैं जो लैटिन और ग्रीक जैसी शास्त्रीय भाषाओं की जानकारी रखते हों और इसलिये वे वैज्ञानिक शब्दों का विश्लेषण नहीं कर सकते और उनके अर्थ समझ में नहीं आ सकते। पहले जमाने के वैज्ञानिकों को आमतौर पर इन शास्त्रीय भाषाओं की शिक्षा भी मिली होती थी। इसलिये आवश्यक नये शब्दों को वे स्वयं भी बना सकते थे और अन्य वैज्ञानिकों द्वारा बनाये गये शब्दों की वे व्याख्या भी कर सकते थे।

लम्बे से लम्बे रासायनिक वैज्ञानिक शब्दों की भी आसानी से व्याख्या की

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

जा सकती है। उदाहरण के लिये Polytetrafluoro Ethylene शब्द को ही लीजिये। इस शब्द के रचक हैं : (Polytetrafluoro और ethylene) आमतौर पर वैज्ञानिक शब्दों का विश्लेषण दायें से बायें किया जाता है। अर्थात् इस शब्द का विश्लेषण करते समय हम सबसे पहले इथाइलीन शब्द को लेंगे। यह एक प्रसिद्ध हाइड्रोकार्बन का नाम है। टैट्राफ्लोरो के अर्थ हैं फ्लोरीन तत्व के चार परमाणु, हाइड्रोजन के चार परमाणु का स्थान अणु-रचना में ले रहे हैं और पोली के अर्थ हैं कोई विशाल अणु जैसा कि प्लास्टिक। इस तरह पोलीटैट्राफ्लोरो इथाइलीन एक प्लास्टिक पदार्थ है जिसका व्यापारिक नाम है टेफलोन। आज प्रत्येक व्यक्ति भले ही वह मामूली पढ़ा-लिखा हो, विशेषज्ञ हो, वैज्ञानिक हो, सदैव नई-नई बातें जानना चाहता है। यही कारण है कि सभी लोगों की दिलचस्पी विज्ञान और टैक्नोलोजी के क्षेत्र में नये विचारों और नये अनुभवों को जानने की होती है। किन्तु विज्ञान और टैक्नोलोजी के नये शब्द पाठक को इस ज्ञान को प्राप्त कराने के स्थान पर प्रायः इससे दूर करा देते हैं क्योंकि उसकी समझ में विज्ञान के शब्द नहीं आते। दूसरी ओर प्रत्येक वैज्ञानिक को विचारों को स्पष्ट रूप में प्रकट करने के लिये असंदिग्ध और स्पष्ट शब्द चाहियें। ऐसे शब्द जो प्रवाहपूर्ण हों, अटकें नहीं, जो शक्तिशाली हों और साथ ही जो गलत अर्थ व्यक्त न करते हों। उदाहरण के लिये १७वीं सदी के यूरोप में जब डिफिलोजिस्टीकेटिड एयर जैसे प्रचलित किन्तु भ्रामक अर्थों वाले शब्द के स्थान पर उसका सही नाम आक्सीजन दिया गया तो वैज्ञानिक जगत् को कोई हानि नहीं हुई।

सभी पाठक बड़े-बड़े शब्दों से कतराते हैं लेकिन विज्ञान में वे आवश्यक होते हैं। उदाहरण के लिये Electroluminescence शब्द को ही लीजिये। इस १६ अक्षरों के शब्द में इतनी वैज्ञानिक सूचना छिपी है जो अनेक वाक्यों द्वारा भी स्पष्ट रूप से सुनिश्चित अर्थों को प्रकट नहीं कर सकती। Electroluminescence शब्द उस मनुष्य निर्मित प्रकाश के बारे में सूचनायें देता है जो उसने जुगनू से निकलने वाले प्रकाश की नकल करते हुए बनाया है। इस

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

शब्द के अर्थों में ऐसी भावनायें निहित हैं जो इस विषय के प्रत्येक वैज्ञानिक को प्राप्त हो जाती हैं। Electro (विद्युत सम्बन्धी) और Lumone (प्रकाश से सम्बन्धित) से यह शब्द बना है। यदि पाठक इस शब्द को और अधिक अच्छी तरह समझना चाहते हैं तो उनको इसका अर्थ कोष में मिलेगा 'जुगनू द्वारा दी जाने वाली रोशनी जैसा प्रकाश' और कालान्तर में जब यह शब्द और इसके पीछे का विचार सर्वसाधारण में लोकप्रिय हो जायेगा तो निश्चित रूप से इसको संक्षिप्त कर लिया जायेगा जैसे Polyvinyl resin को vinyl और Transfer resister का (Transistor) हो गया। इसलिये बड़े या छोटे शब्दों से वैज्ञानिक डरता नहीं; वह उन्हीं शब्दों को इस्तेमाल करता है जिनसे उसके भाव स्पष्ट हो जाते हैं।

शब्द निर्माण करने में अन्य विषयों की अपेक्षा वैज्ञानिक को उन लोगों की अपेक्षा एक लाभ यह रहता है कि नये शब्द बनाने के लिये काफी पूर्व अनुभव और सामग्री, शब्द निर्माण की स्वस्थ और समृद्ध परम्परा, विचारों, सिद्धान्तों और व्यक्तिवाचक नामों के लिये एक निश्चित परम्परागत तुलनात्मक और व्युत्पादित रचना उसे उपलब्ध होती है। Volt, angstrom और curie जैसी इकाइयों के लिये व्यक्त किये जाने वाले शब्द भी सार्थक होते हैं क्योंकि वे प्रसिद्ध वैज्ञानिकों के नाम पर रखे गये हैं। बचपन में ही हमें थर्मामीटर के रूप में ताप से परिचय हो जाता है। माध्यमिक शिक्षा के स्तर पर ताप और उष्मा का अन्तर प्रकट होने लगता है और उच्च शिक्षा में जाकर हम थर्मो डायनेमिक्स में निहित विचारों को भी समझने लगते हैं।

एक शब्द के बनाने पर अनेकानेक शब्दों को व्युत्पादित करने की शृंखला प्रारम्भ हो जाती है। उदाहरण के लिये जब Petrol को उसके रचकों में विश्लेषित किया गया तो उससे चार रचक उपलब्ध हुए। इनके नाम क्रमशः मीथेन, ईथेन, प्रोपेन और ब्युटेन रखे गये और आगे चलकर इन्हीं शब्दों के साथ अलकोहल शब्द का संयोग कराकर मिथाईल अलकोहल, इथाइल अलको-हल, प्रोपाइल अलकोहल आदि नाम पड़े और फिर जब प्लास्टिक का युग आया

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

तो इन्हीं शब्दों से पोली इथाइलीन और पोली प्रोपाइलीन जैसे शब्द बना लिये गये।

आगे जाकर जब वैज्ञानिक शब्दों में अत्यधिक अक्षर आने लगे तो वैज्ञानिकों ने शब्दों को संक्षिप्त करना आरम्भ किया। उदाहरण के लिये Computor विज्ञान में Works progress administration का संक्षिप्त रूप उसके प्रथम अक्षरों को लेकर WPA बना। Universal automatic computor के लिये इसी प्रकार Univac नाम पड़ा। इससे एक नये प्रत्यय ac का भी वैज्ञानिकों ने निर्माण कर लिया। इसलिये अब कम्प्युटर विज्ञान में स्वतः चालित कम्प्युटर्ज के लिये जितने भी शब्द बनेंगे उनका अन्त AC (Automatic Computor) से होगा। Electron और Neutron से एक प्रत्यय Tron वैज्ञानिकों को प्राप्त हुआ जिसको लगा कर बाद में Positron शब्द बनाया गया यद्यपि Proton के अनुरूप इस शब्द को Positon होना चाहिये था। एक शब्द maniac, Mathematical analyser numerical integrator and calculator के प्रथम अक्षर m, a, n, i, c, को लेकर बनाया गया। BHC, DDT, Radar, ICBM, Laser, Syndet, Rodoon आदि इसी प्रकार के शब्दों की चर्चा हम पहले ही कर चुके हैं।

शब्दों की व्याख्या और व्युत्पत्ति शास्त्र

वैज्ञानिक शब्दावली के अधिकांश शब्दों के अर्थों को जानने में व्युत्पत्ति-शास्त्र बड़ी सहायता करता है। अनेक वैज्ञानिक शब्दों के अर्थ आधुनिक यूरोपीय भाषाओं में उनके अर्थों से ही बनाये गये हैं। Conchology के अर्थ हैं शंख सीपियों का अध्ययन। हाईपोडरमिक के अर्थ हैं त्वचा के नीचे। इसी प्रकार के अन्य शब्द हैं Antiseptic, Centripetal आदि। इन शब्दों के अर्थ आसानी से व्युत्पत्ति द्वारा प्राप्त किये जा सकते हैं। यदि वैज्ञानिक शब्द विश्लेषण करने पर अपना अर्थ नहीं दे पाते तो भी उनसे जो अर्थ प्राप्त होते हैं उनसे कुछ न कुछ समझ में आने वाला संकेत मिल जाता है क्योंकि वैज्ञानिक

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

शब्द कोई अक्षरों का ऐसा समूह मात्र नहीं है जो समझ में न आ सके। यह सदैव अपने अर्थ के साथ फिट बैठते हैं। यह आसानी से पहचाने जा सकते हैं, आसानी से याद किये जा सकते हैं और इन शब्दों के सम्बन्ध अन्य शब्दों से जाने जा सकते हैं। एक समझ में न आने वाले शब्द की यदि संरचना और उसकी व्युत्पत्ति को हम समझ लें तो कुछ न कुछ अर्थ समझ में आ ही जाते हैं। यदि हम वैज्ञानिक शब्दों को भलीभांति समझना चाहते हैं तो हमारे लिये यह आवश्यक नहीं है कि हम सभी शब्दों को याद करें या जानें। इसके लिये इतना ही आवश्यक है कि हम उन महत्वपूर्ण धातुओं को समझ लें जो आमतौर पर वैज्ञानिक शब्दों को बनाने के काम आती हैं। साथ ही उन उपसर्गों और प्रत्ययों के अर्थों को जान लें जिनको इन धातुओं में लगाकर ये शब्द बनाये जाते हैं। इनकी सहायता से हम अनेक नये वैज्ञानिक शब्दों का विश्लेषण करके उनकी व्याख्या कर सकते हैं।

वैज्ञानिक शब्दों पर संगत का प्रभाव

अनेक वैज्ञानिक शब्दों के अर्थ व्यंजना के कारण बोलचाल की भाषा में बड़े विचित्र हो गये हैं। उदाहरण के लिये Hydrogen peroxide और atomic शब्दों को लीजिये। हाइड्रोजन परोक्साइड थेजआर्ड द्वारा सन् 1818 में खोजा गया था। इसकी रक्त के साथ एक बहुत ही दिलचस्प जैव रासायनिक प्रक्रिया होती है और यह प्रक्रिया आमतौर पर रसायनशास्त्र की पुस्तकों में नहीं दी जाती है। साथ ही यह बहुत ही तेज आक्सीडाइजिंग एजेन्ट (Oxidizing Agent) होता है। यही कारण है कि यह डियोडरन्ट और ब्लीचिंग एजेन्ट होता है। इसका मनुष्य के बालों पर बड़ा प्रभाव पड़ता है क्योंकि इसके लगाने से काले बाल सफेद हो जाते हैं। उस जमाने में जब इस पदार्थ का आविष्कार हुआ था तो लोगों की आम धारणा यह थी कि इस तरह से बाल सफेद करना बुरी बात है और इसलिये जब कभी बोलचाल की आम भाषा में परोक्साइड (Peroxide) शब्द आता था तो उसका अर्थ बुरा लिया जाता था। इस तरह एक वैज्ञानिक शब्द अपने एक गुण के कारण बोलचाल की आम भाषा में बुरा

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

हो गया । अभी कुछ वर्ष पहले एक व्यक्ति जिसके खिलाफ किसी संगीन अपराध करने के लिये पुलिस का वारन्ट था, को पकड़ने से ठीक पहले वह एक ऐसी युवती के साथ चाय पीता पाया गया जिसने अपने बाल परोक्साइड (Peroxide) से श्वेतित किये हुए थे। ऐसी युवतियों को अंग्रेजी भाषा में परोक्साइड ब्लोन्ड (Peroxide Blonde) कहते हैं। पुलिस को अनेक बार अपराधी व्यक्ति इसी प्रकार की युवतियों की संगत में पाये गये।

यदि बात ऐटामिक (Atomic) शब्द के साथ लागू होती है। सन् 1945 से पहले यह शब्द बहुत ही तटस्थ माना जाता था लेकिन जब हिरोशिमा पर एटम बम्ब गिराया गया तो इस शब्द में जटिलता आ गई और एटोमिक एज या परमाणु युग एक महत्वपूर्ण शब्द बन गया। यदि इसका शब्दार्थ किया जाये तो इसका अर्थ कुछ भी नहीं होता लेकिन हिरोशिमा के इस प्रकार विनाश की पृष्ठभूमि में आज जब परमाणु युग कहा जाता है तो यह समझा जाता है कि इसके पीछे एक भयंकर और विराट विनाश का तांडव नृत्य छिपा हुआ है।

वैज्ञानिक शब्दों में सुनिश्चित अर्थ निहित होते हैं

वैज्ञानिक चिन्तन और वैज्ञानिक विचारों के आदान-प्रदान के लिये एक सुस्पष्ट पारिभाषिक शब्दावली का उपयोग बहुत जरूरी है जो विज्ञान की प्रत्येक शाखा के लिये विशिष्ट होती है। एक पारिभाषिक शब्द का रूप अर्थात् जिस शब्द द्वारा वह वैज्ञानिक विचार जाहिर किया जाता है एक भाषा से दूसरी भाषा में आमतौर पर अलग-अलग होता है लेकिन फिर भी उसमें निहित विचार परिभाषा द्वारा सुनिश्चित कर दिया जाता है। उदाहरण के लिये 'वेग' शब्द जर्मन में, 'गेशविंडिकेट' फ्रेन्च में, विदेशी रूसी में 'स्कोरोश्ग' और जापानी में 'सोकूडों' है। पर इन सभी शब्दों से 'वेग' का भाव ही जाहिर होता है। किसी भी वैज्ञानिक शब्द के अर्थ एक भाषा से दूसरी भाषा में ले जाने पर सम्पूर्ण रूप से सुरक्षित कर दिये जाते हैं; फिर भले ही वे दोनों भाषायें कितनी ही विभिन्न क्यों न हों। लेकिन इन अलग-अलग भाषाओं में इस वैज्ञानिक विचार के लिये अलग-अलग शब्द इस्तेमाल किये जाते हैं। विज्ञानेतर साहित्य में शब्द

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

के अर्थों की सुनिश्चित रूप से व्याख्या नहीं की जाती, उनके चारों ओर सदा ही भ्रान्ति का एक ऐसा कोहरा छाया रहता है जिसके कारण अनुवाद करने पर वही बात नहीं आ पाती जो मूल में निहित थी। इस सम्बन्ध में श्री जे० सी० वेटनाम ने अपनी पुस्तक 'आन लैंग्युएज एण्ड लर्निंग' में जो विचार यक्त किये हैं उनमें से कुछ यहां पर उद्धृत किये जा रहे हैं। "फ्रेन्च कविताओं के अंग्रेजी अनुवाद में से एक भी ऐसा नहीं है जो मूल कविता के भावों की गम्भीरता और सौन्दर्य का आधा प्रभाव भी उपस्थित कर सके। वैज्ञानिक साहित्य में कोई भी ऐसा शब्द नहीं है जो सभी परिस्थितियों में अंग्रेजी के केवल एक और उसी शब्द के समानार्थी न हो (देखिये टी० एच० सेवोरी द्वारा लिखित ब्रार्डजिग एमंग वर्डस् आफ साइंस 1951)।"

अंग्रेजी का साइंस शब्द ही बड़ा दिलचस्प उदाहरण है। साइंस शब्द के लिये रूसी भाषा में नौका और जर्मन भाषा में विशिनचैफ्ट इस्तेमाल किये जाते हैं। यद्यपि अंग्रेजी के साइंस शब्द के अर्थ नौका व निशिनचैफ्ट की तुलना में बहुत ही संकुचित हैं। सच तो यह है कि रूसी नौका शब्द के तुल्यांक कोई शब्द है ही नहीं। ऊपर जिन बातों की चर्चा की गई है उनके अनुसार यह कहा जा सकता है कि विज्ञान किसी शब्द के अर्थों को निश्चित करता है जब कि भाषा उस शब्द को निश्चित करती है। ऐसे सन्दर्भ में हम इस बहुभाषी संसार में विज्ञान की एक समान भाषा की बात करते हैं क्योंकि किसी भी वैज्ञानिक शब्द के अर्थ विज्ञान में निहित होते हैं। लेकिन शब्द भाषा विशेष से सम्बन्धित होता है जो उसके व्याकरण और वाक्य-विन्यास के नियमों से बंधा रहता है।

वैज्ञानिक शब्दों की अन्तर्राष्ट्रीयता

विज्ञान को सार्वदेशिक रूप देने में विज्ञान की शब्दावली ने बहुत सहायता पहुंचाई है क्योंकि इस शब्दावली को बनाने में संसार के सभी देशों के वैज्ञानिकों ने भाग लिया है। इसका ज्वलन्त उदाहरण बोसोन और फरमियोन नाम के शब्द हैं। परमाणु को निर्मित करने वाले भौतिक कणों जैसे इलैक्ट्रोन, न्यूट्रोन, प्रोटोन आदि बोसोन और फरमियोन दो वर्ग के अन्तर्गत आते हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इसके मतलब यह हुए कि सम्पूर्ण जगत् में पाये जाने वाले पदार्थों को हम बोसोन या फरमियोन द्वारा व्यक्त कर सकते हैं। अर्थात् संसार में पाये जाने वाला प्रत्येक पदार्थ बोसोन और फरमियोन ही होगा। ये इतने महत्वपूर्ण शब्द वैज्ञानिक जगत् में इटली और भारत के दो वैज्ञानिकों एनरिको फर्मी और सत्येन्द्र बोस के नाम पर रखे गये हैं जिन्होंने पहले-पहल इन वर्गों के महत्व को पहचाना था। पर आज इटली का फरमियोन और भारत का बोसोन सम्पूर्ण वैज्ञानिक जगत् के शब्द हो गये हैं। पिछले तीन सौ वर्ष में इसी प्रकार हजारों वैज्ञानिक शब्दों का विकास हुआ जो आज सम्पूर्ण संसार की धरोहर बन गये हैं।

वैज्ञानिक शब्दावली के अधिकांश आधारभूत शब्द लगभग सभी भाषाओं में समान हैं। इसलिये सम्पूर्ण संसार की एक भाषा न होने के बावजूद भी सभी देशों के वैज्ञानिक इस अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली के कारण एक दूसरे के विचारों को आसानी से समझ लेते हैं और ये शब्द वैज्ञानिक जगत् में भावनात्मक एकता कराने में सहायक होते हैं।

आधुनिक विज्ञान की शब्दावली का अधिकांश भाग लैटिन और ग्रीक भाषा की धातुओं से बना है। क्योंकि सोलहवी शताब्दी में जब आधुनिक विज्ञान का विकास होना शुरू हुआ तो उस समय यूरोप में लैटिन शिक्षित समाज की भाषा थी और अनेक लोग ग्रीक को समझ सकते थे, इसलिये उस जमाने में इन भाषाओं से शब्दों का निर्माण करना ऐसी ही बात थी जैसी आज आधुनिक यूरोपीय भाषाओं से है और इन भाषाओं के मृत बन जाने के बाद भी इनपर आधारित वैज्ञानिक शब्दावली अन्तर्राष्ट्रीय बनी रही। इन भाषाओं में बुनियादी शब्द समान रहे और उनमें प्रत्यय और उपसर्ग लगाकर अपनी-अपनी प्रकृति और व्याकरण के अनुसार भिन्न-भिन्न भाषाओं ने व्युत्पादित शब्द बना लिये।

इससे एक बड़ा लाभ यह हुआ कि संसार के वैज्ञानिकों के बीच कृत्रिम अवरोधों की गति मन्द पड़ गयी। किन्तु यदि हरेक राष्ट्र की अपनी राष्ट्रीय शब्दावली होती तो विज्ञान के क्षेत्र में भी भाषा का पर्दा रोड़ा बनकर खड़ा हो गया होता। उदाहरण के लिये सारे संसार में तापमापी के लिये थर्मामीटर शब्द इस्तेमाल किया जाता है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

अब यदि सभी शिक्षित व्यक्ति थोड़ी-बहुत लैटिन और ग्रीक जानते होते तो वे तुरन्त ही थर्मामीटर शब्द क्या व्यक्त करता है इसका पता चला लेते क्योंकि थर्मामीटर ग्रीक शब्द Therme (ताप) और Metron (माप) शब्दों से बना है और इसके अर्थ हुये तापमापी। सभी भारतीय भाषाओं के लिये यही कारण है थर्मामीटर का अनुवाद तापमापी किया गया है। इससे और अधिक सरल शब्द कौन सा हो सकता है, जो तापमापी उपकरण को व्यक्त कर सके।

इसी प्रकार का एक दूसरा वैज्ञानिक शब्द टेलीफोन है जिसे हम प्रतिदिन काम में लाते हैं। यह शब्द ग्रीक के Tele (बहुत दूर या सुदूर) और Phone (ध्वनि) से बना है। जब हम टेलीफोन को उठाते हैं तो हम एक सुदूर ध्वनि को सुनते हैं। अब बताइये इससे अधिक स्पष्ट तरीके से इस उपकरण की क्या व्याख्या हो सकती है। इसीलिये मैंने पहले कहा है कि वैज्ञानिक शब्दावली गागर में सागर है जिसके द्वारा वैज्ञानिक बहुत कम शब्दों का उपयोग करके अपने विचारों को सुस्पष्ट, सुनिश्चित और सुनियोजित ढंग से स्पष्ट कर सकता है।

कुछ त्रुटिपूर्ण वैज्ञानिक शब्द

वैज्ञानिक शब्द उन गलतियों और भयंकर भूलों से भी अवगत कराते हैं जो अनेक वैज्ञानिकों से हुई हैं। आक्सीजन के अर्थ होते हैं अम्ल उत्पादक किन्तु आक्सीजन सदैव ही अम्ल पैदा नहीं कर पाती। एसिड या अम्ल के अर्थ होते हैं खट्टा, किन्तु सभी अम्ल खट्टे नहीं होते। आधुनिक रसायनशास्त्री के लिये अम्ल वह संरचना है जिसके परमाणु की संरचना में एक प्रोटोन को खोने की संभावना निहित हो। अल्कोहल, का अर्थ है एक महीन सफूफ या पाउडर, पर अब अल्कोहल उन यौगिकों को कहा जाता है जिनके अणुवों में एक हाइड्रोक्सिल (OH) वर्ग होता है। इलैक्ट्रोन शब्द ग्रीक भाषा में अम्बर के लिये उपयोग होता था पर वही इलैक्ट्रोन आज परमाणु संरचना का महत्वपूर्ण रचक बन गया है। इसी प्रकार एक शब्द Vitamin है जो amine शब्द से बना है यद्यपि यह amine नहीं होता।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

5
वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

मनुष्य के सर्वांगीण विकास के लिये आज मानविकी सम्बन्धी ज्ञान की जितनी आवश्यकता है विज्ञान की जानकारी भी उतनी ही जरूरी है क्योंकि भाषा और विज्ञान का अटूट सम्बन्ध है। विज्ञान तथ्य की खोज करता है और भाषा उसको अभिव्यक्ति देती है। इसीलिये कहा जाता है कि यदि विज्ञान तत्वज्ञान है तो भाषा उसकी अभिव्यन्जना। विश्व का इतिहास इस बात का सांक्षी है कि जो जाति विज्ञान के क्षेत्र में जितनी अधिक उन्नत रही है उसकी भाषा भी उतनी ही समृद्ध हो गई है। अब सभी देशों में यह अनुभव किया जाने लगा है कि अपनी ही भाषा से आधुनिकतम वैज्ञानिक विचारों को व्यक्त करने से देश की वैज्ञानिक और औद्योगिक प्रगति तेजी से हो सकती है। यही कारण है कि सभी देशों के लोग अपनी भाषाओं में विज्ञान के शब्दों का प्रवेश कराकर उसे इस प्रकार संवार रहे हैं कि जिससे वैज्ञानिक ज्ञान को व्यक्त करने के लिये भाषा में पूर्ण क्षमता और सामर्थ्य प्राप्त हो सके।

आधुनिक वैज्ञानिक शब्दावली

आधुनिक विज्ञान के शब्दों के बनाने में आमतौर पर संसार के और विशेष रूप से यूरोप के वैज्ञानिकों ने यूरोप की प्राचीन और शास्त्रीय भाषाओं लैटिन और ग्रीक का सहारा लिया है और इसका कारण भी स्पष्ट है। आधुनिक विज्ञान का विकास आज से लगभग 300 वर्ष पूर्व यूरोप में ही हुआ था जबकि वहां पर लैटिन और ग्रीक भाषाएं ही सम्पूर्ण पश्चिमी यूरोप की साहित्यिक भाषायें थीं। वहां वैज्ञानिकों को जब कभी किसी नये वैज्ञानिक शब्द की जरूरत होती तो वह लैटिन और ग्रीक धातओं में उपसर्ग और प्रत्ययों को जोड़-

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

तोड़ कर शब्दों की रचना कर लेते । ये दोनों भाषायें इस क्षेत्र में इतनी क्षमतावान सिद्ध हुई कि आज भी नये शब्दों के गढ़ने में इनकी मदद ली जाती है ।

सभी भाषाओं ने वैज्ञानिक शब्दावली के पारिभाषिक शब्द तीन प्रकार से प्राप्त किये हैं—(1) उधार लिये गये शब्द (2) अन्य भाषाओं से लिप्यन्तरित शब्द और (3) नवनिर्मित शब्द ।

उधार लिये गये शब्द : ये ऐसे शब्द होते हैं, जिनको अपनी ही साहित्यिक और बोलचाल की भाषा से लेकर उनको एक निश्चित वैज्ञानिक अर्थ दे दिये जाते हैं । ऐसे शब्दों को हम ऋण (उधार लिये गये) शब्द कह सकते हैं । अंग्रेजी भाषा में ऐसे शब्दों के कुछ उदाहरण हैं वर्क, शैल, गिलास, चार्ज, एनर्जी, पावर, साल्ट, बेस, फ्रूट । ये शब्द उस कसौटी पर खरे नहीं उतरते जो वैज्ञानिक शब्दों के लिये अनिवार्य होती है । इसलिये यह संतोषप्रद वैज्ञानिक शब्द नहीं कहे जा सकते क्योंकि भले ही वैज्ञानिक इनको कुछ निश्चित अर्थ प्रदान कर दे लेकिन आम आदमी इनकी व्याख्या उसी प्रकार से ही करेगा जिन अर्थों में वह उनको अब तक इस्तेमाल करता आया है । किन्तु बोलचाल की भाषा के शब्द आमतौर पर अस्पष्ट भावनाओं से सम्बन्धित होते हैं । इस प्रकार के शब्द अपने रूप और आकार रचना से बहुत कम अपना यथार्थ अर्थ प्रकट कर पाते हैं । इस प्रकार के शब्द अन्य भाषाओं के लोगों द्वारा नहीं समझे जा सकते किन्तु इस प्रकार के वैज्ञानिक शब्दों की संख्या आधुनिक भाषाओं में अधिक नहीं है, सबसे बड़ी दुर्भाग्य की बात यह है कि इस प्रकार के शब्द आमतौर पर विचारों और परिभाषाओं को व्यक्त करते हैं ।

बोलचाल की भाषा से लिये गये शब्द जब वैज्ञानिकों द्वारा भी उन्हीं अर्थों में प्रयुक्त किये जाते हैं तब तो कोई विशेष परेशानी नहीं होती । उदाहरण के लिये जीवन शब्द को ही लीजिये । जब वैज्ञानिक कहता है कि प्रोटोप्लाज्म (Protoplasm) में जीवन है तो यहां जीवन शब्द उन्हीं अर्थों में प्रयुक्त हुआ है जिन अर्थों में वह सामान्य भाषा में होता । जब कोई भौतिकविद किसी प्रक्रिया से सम्बन्धित 'समय' को नापता है तो समय शब्द के मतलब एक

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

मामूली आदमी के लिये किसी निश्चित समय पर गाड़ी पकड़ने के लिये जितने होते हैं उससे अधिक स्पष्ट अर्थ किसी भौतिकविद के लिये भी समय के नहीं होते। इसलिये समय और जीवन ऐसे शब्दों (time और life) को वैज्ञानिक प्रयुक्त करता है तो उससे किसी को कोई भ्रम या संदिग्धता पैदा नहीं होती किन्तु जब वैज्ञानिक किसी ऐसे शब्द को इस्तेमाल करता है जिसके अर्थ बोल चाल की भ.षा में कुछ और होते हैं और वह उसको कुछ और अर्थ देता है, तो निश्चित रूप से भ्रम और संदिग्धता पैदा होती है। दुर्भाग्य से कहिये कि किसी भौतिकविद ने वोल्टेज बैटरी से जुड़े तारों के परिवर्तित गुणों को current शब्द से व्यक्त कर दिया। आज जब विद्यार्थियों को electric current शब्द के बारे में बताया जाता है तो उनके मस्तिष्क में अपने आप ही भावना उठती है कि current कोई ऐसी वस्तु है जो बहती है किन्तु जब उसे पता चलता है कि विद्युतधारा (electric current) electrons का ऐसा समूह है जो उल्टी दिशा में गतिवान है तो उसकी समझ में आता है कि सामान्य भाषा के शब्द करन्ट को वैज्ञानिक भाषा में विशेष अर्थ दे दिये गये हैं।

इसी प्रकार जब गणितज्ञ और भौतिकविदों ने बोलचाल की भाषा के शब्द force, work, power, weight को सुनिश्चित वैज्ञानिक अर्थ प्रदान कर दिये तो इन शब्दों ने विशेष रूप से जनसाधारण और विद्यार्थियों के लिये बड़ी भ्रामक स्थिति पैदा कर दी, क्योंकि यान्त्रिकी में फोर्स के अर्थ शक्ति या बल नहीं होते जैसा कि साधारण मनुष्य समझता है बल्कि फोर्स के अर्थ एक ऐसा धक्का या pull होते हैं जो किसी वस्तु के द्रव्यमान और त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है। यदि यह गलती यहीं तक सीमित रहती तो भी कोई परेशानी नहीं थी किन्तु क्योंकि force शब्द एक सिद्धान्त को व्यक्त करता है इसलिये इससे सम्बन्धित जितने शब्द बनेंगे उन सबमें यह गलती दृष्टिगोचर होगी। बोलचाल की भाषा का weight शब्द विज्ञान की भाषा में किसी धातु का टुकड़ा या block या पदार्थ नहीं रह जाता किन्तु यह भी एक ऐसा फोर्स बन जाता है जिससे पृथ्वी किसी पदार्थ को अपनी ओर आकर्षित करती है। इस तरह त्रुटिपूर्ण शब्दों की एक श्रृंखला ही बन जाती है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

वर्क (work) शब्द इससे भी अधिक संकट पैदा करता है क्योंकि भौतिकी में यह निश्चित कर दिया गया है कि कोई फोर्स (बल) तभी काम करता है जब यह किसी चीज को गति प्रदान करता है। इसलिये कोई व्यक्ति भले ही किसी अचल वस्तु को कितना ही आगे धकेलता रहे किन्तु वह तबतक वर्क या काम नहीं कहा जायेगा जबतक कि उसे गति प्राप्त नहीं हो जाती।

रसायनशास्त्र में इसी प्रकार का शब्द साल्ट (salt) है। अब साल्ट या नमक प्रत्येक जन्तु और व्यक्तिमात्र के लिये आवश्यक है और इसका सामाजिक इतिहास के साथ बड़ा पुराना सम्पर्क है किन्तु वैज्ञानिक 'साल्ट' शब्द को ऐसे संयुक्त पदार्थ के लिये प्रयुक्त करता है जो किसी धातु या धातु Radical के किसी अम्ल से संयोग करने पर उसमें उपस्थित हाइड्रोजन तत्व को स्थानांतरित करके बनता है। मामूली नमक और वैज्ञानिक के साल्ट शब्द में कितना भारी अन्तर है।

बोलचाल की भाषा से लिये गये उन शब्दों के पक्ष में यही कहा जा सकता है कि यदि वैज्ञानिक के इस और ऐसे ही दूसरे विचारों को व्यक्त करने के लिये नये शब्द बने होते तो भी उसको उन शब्दों को परिभाषित करना पड़ता और इसलिये जब वैज्ञानिक ने इन प्रचलित शब्दों को अपने काम के लिये विशिष्ट रूप से परिभाषित कर दिया है तो भ्रम अथवा संदिग्धता का कोई प्रश्न ही नहीं उठता।

इसके साथ कभी-कभी ऐसा भी होता है कि बोलचाल की भाषा से लिये गये शब्द अपने वैज्ञानिक अर्थ में इतने अधिक प्रचलित हो जाते हैं कि उनका साधारण अर्थ लोग भूल जाते हैं। इसका एक उदाहरण Parasite है। यह ग्रीक विशेषण parasitos (अन्दर खिलाना) से बना है। अंग्रेजी के एल्जीबीथन काल में पैरेसाइट शब्द को घृणा की दृष्टि से देखा जाता था क्योंकि उसी मनुष्य को पैरेसाइट समझा जाता था जो दूसरे के खर्चे पर खाये। आज इसके लिये अंग्रेजी में Sycophant शब्द है। किन्तु सन् 1727 में जैव वैज्ञानिकों ने पैरेसाइट शब्द के लिये यह परिभाषा दी कि यह वह जीव है जो किसी दूसरे जीव

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

पर निर्भर रहे, जो उसके आहार को खाये या उसके टिश्यूज (Tissues) के कुछ अंश को खाये। आजकल यह शब्द इन्हीं अर्थों में इस्तेमाल होता है।

विज्ञान की भाषा में उधार लिये गये शब्दों के साथ भी कोई व्यक्तिगत सम्बन्ध या अभिव्यंजना नहीं पनप पाती। बोलचाल की भाषा से लिये गये शब्दों को जब वैज्ञानिक प्रयुक्त करते हैं तो उनके विचार-साहचर्य पाठक के मस्तिष्क में नहीं पनप पाते। उदाहरण के लिये पवित्रता, सत्यता और शक्ति शब्दों को ही लें। आगे दिये वाक्य में बोलचाल की भाषा में इन शब्दों को प्रयुक्त किया गया है "उसकी प्रकृति की पवित्रता और उसके आदर्शों की सत्यता ने उसे ऐसी शक्ति प्रदान की जिसको गलत नहीं समझा जा सकता था।"

अब आइये पवित्रता, सत्यता और शक्ति को वैज्ञानिक की भाषा में प्रयुक्त करें। विज्ञानकर्मी द्वारा प्रयुक्त Reagents (क्रियाकारियों) की पवित्रता और उसकी तुला की सत्यता ने घोल की शक्ति को बिना किसी त्रुटि के ठीक बता दिया।

वैज्ञानिक शब्दों में विचार-साहचर्य का न होना एक ऐसा गुण होता है, जिसके कारण वैज्ञानिक शब्दों में अत्यधिक शक्ति आ जाती है। यह शक्ति भावनात्मक और विचार-साहचर्य जनित नहीं होती किन्तु मस्तिष्क और प्रयत्न की होती है। इसका कारण यह है कि वैज्ञानिक शब्द अत्यधिक स्पष्ट और सुनिश्चित होते हैं। यदि कोई वैज्ञानिक सिद्धान्त अवैज्ञानिक भाषा में व्यक्त किया जाता है तो वह कभी भी समझ में नहीं आ सकता। वैज्ञानिक ऐसे शब्दों का इस्तेमाल करता है जो भावना के प्रति उदासीन होते हैं। यहि कारण है कि वैज्ञानिक मृत्यु, जन्म और प्रम जैसे शब्दों को भी संशयरहित होकर बिना किसी पूर्व भूमिका के इस्तेमाल कर लेता है। और यह विज्ञान की ही प्रतिभा है कि बोलचाल की भाषा का शब्द वैज्ञानिक द्वारा प्रयुक्त होने पर सभी प्रकार के अन्धविश्वास को छोड़ देता है।

लिप्यन्तरित शब्द : ये ऐसे शब्द हैं जो अन्य भाषाओं से लेकर अपनी

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भाषा में लिप्यन्तरित कर लिये गये हैं। अंग्रेजी और दूसरी आधुनिक यूरोपीय भाषाओं में इस प्रकार के शब्द संसार की लगभग सभी भाषाओं से लिये गये हैं। अंग्रेजी भाषा में विदेशी भाषाओं से लिये गये कुछ शब्दों के उदाहरण इस प्रकार हैं : Cafe, Morgue, Souvenir, Trek, Marmalade और Agenda इनमें से अधिकांश शब्दों को उनकी वर्तनी में परिवर्तन किये बिना ही या तो ज्यों का त्यों ले लिया गया है अथवा बहुत कम परिवर्तन हुआ है। लैटिन शब्दों के कुछ उदाहरण (जो अंग्रेजी भाषा में ज्यों के त्यों ले लिये गये हैं) Axis, Fulcrum, Larva, Radius, Locus और Cartex हैं। इसी प्रकार ग्रीक शब्दों में Thorax, Stigma और Iris मुख्य हैं।

उपरोक्त ग्रीक और लैटिन शब्दों के अंग्रेजी भाषा में आत्मसात् होने के बाद भी इनका मूल अर्थ वही रहा है और कुछ ही शब्दों के अर्थ में परिवर्तन आंया है।

दूसरी भाषाओं से लिप्यन्तरित शब्दों के उदाहरण सभी आधुनिक भाषाओं में मिलते हैं। अंग्रेजी में इसी प्रकार के कुछ लिप्यन्तरित शब्द जो लैटिन और ग्रीक से लिये गये हैं, आगे दिये जा रहे हैं (ए० बी०)।

Latin : Atlas, Axis, Bacillus, Genus, Hilum, Humus, Nucleus, Ovum, Pollen, Pupa, Radius, Saliva, Cerebrum, Larva, Latex, Focus, Fulcrum, Semen, Species.

Greek : Cotyledon, Nectar, Pyrites, Soma, Thorax.

लिप्यन्तरित करने की विधि ने अब अत्यधिक महत्व प्राप्त कर लिया है क्योंकि संसार की सभी भाषाओं में अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली को ज्यों का त्यों अपनी भाषा में लिप्यन्तरित कर लिया गया है। विकासमान देशों की भाषाओं के लिये लिप्यन्तरण की समस्या सचमुच में बड़ी जटिल बन गई है। आमतौर पर लिप्यन्तरण के लिये लैटिन मानक उच्चारण काम में लाये जाते हैं। यह भारतीय भाषाओं की वैज्ञानिक शब्दावली के लिये भी एक अत्यन्त

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

महत्वपूर्ण समस्या बन गई है और इसका विशेष विवेचन भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त के अन्तर्गत किया गया है।

नवनिर्मित शब्द

वैज्ञानिक शब्दावली में उधार लिये गये अथवा लिप्यन्तरित शब्दों का अनुपात बहुत ही कम है। इसका कारण यह नहीं है कि वैज्ञानिक शब्दों को उधार लेने से या लिप्यन्तरित करने से कतराते थे किन्तु इसका कारण यह है कि पिछले 100-150 वर्षों में विज्ञान के विकास की गति इतनी तीव्र रही है कि अंग्रेजी तो क्या संसार की सभी भाषायें उसको ऐसे शब्द प्रदान न कर सकी हैं जिनके द्वारा वह अपने नये विचार, नये अनुभवों और नये आविष्कारों को व्यक्त कर सके। साथ ही प्रकृति और भौतिक जगत् के रहस्योद्घाटन से सम्बन्धित नये विचारों को शब्द प्रदान करने के लिये भाषायें तैयार भी नहीं थीं। इसलिये वैज्ञानिक को अपने शब्द स्वयं बनाने पड़े और ऐसा करने से न केवल उसने वैज्ञानिक साहित्य को स्पष्टता प्रदान कर दी साथ ही साहित्यिक शब्दों को नजरबन्द होने से बचा लिया। ये शब्द विशेष रूप से वैज्ञानिक प्रयोजन के लिये बनाये जाते हैं और इनको ही हम नवनिर्मित शब्द कह सकते हैं। इनके कुछ उदाहरण ये है : आइसोटोप, आइसोबार, रेडियो एक्टिविटी, इलैक्ट्रोन आदि। वैज्ञानिक शब्दावली में इसी प्रकार के शब्दों की संख्या सबसे अधिक है।

वैज्ञानिक को जब कभी अपने नये विचारों को व्यक्त करना होता है तो वह अपने लिये शब्दों का निर्माण करता है। इसके लिये वह प्रचलित शब्दों में से किसी शब्द को खोजने में अपना समय नष्ट नहीं करता। किसी शब्द को निर्माण कर लेने पर वह उसको परिभाषा प्रदान करता है जिससे वैज्ञानिकों की आने वाली पीढ़ियां यह जान सकें कि वह शब्द किस सम्बन्ध में प्रयुक्त किया गया था। सन् 1815 से पूर्व जीवित जीवों के वैज्ञानिक अध्ययन से सम्बन्धित कोई शब्द ही नहीं था। उस समय लेमार्क ने इसके लिये Biologie शब्द का निर्माण किया। अंग्रेजी भाषा में यही शब्द लिप्यन्तरित होकर आज का

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

Biology बन गया । मेन्डलीफ ने सबसे पहले रासायनिक तत्वों का वैज्ञानिक वर्गीकरण किया और इसका नाम पीरयोडिक टेबल दिया । बाद में सोडी ने इसी सारणी पर आधारित इस तथ्य को जाना कि इस सारणी में एक ही स्थान को धारण करते हुए भी दो पदार्थ हो सकते हैं । इसी को उसने आइसोटोप समस्थानिक नाम दिया । इस प्रकार के शब्दों की ईजाद करते समय वैज्ञानिक और किसी बात को न सोचते हुये केवल इसी बात को ध्यान में रखते हैं कि शब्द समझ में आ सके । यही कारण है कि सबसे अच्छे वैज्ञानिक शब्द वे होते हैं जो आसानी से समझ में आ जाते हैं । और यदि शब्दों का अर्थ पूरी तरह से स्पष्ट नहीं हो पाता तो भी इन शब्दों से उन पदार्थों की प्रकृति का कुछ संकेत मिल जाता है ।

वैज्ञानिक इस वारे में बड़े भाग्यवान हैं कि उनके द्वारा निर्मित शब्द आमतौर पर उनके सहकर्मियों द्वारा स्वीकृत हो जाते हैं । इसका कारण यह है कि ये शब्द एक आवश्यकता को पूरा करते हैं । कोई भी वैज्ञानिक जो लैटिन और ग्रीक भाषा की प्रारम्भिक जानकारी रखता है, शब्द बना सकता है और ऐसे सभी वैज्ञानिकों को जो विज्ञान के विकास में हाथ बंटाते हैं, इस प्रकार के शब्द बनाना अनिवार्य हो जाता है । शब्दों के बनाने के तरीके अनेक हैं किन्तु जो शब्द अपने आपको वैज्ञानिक जगत् में प्रतिस्थापित कर लेते हैं वही चलने लगते हैं । इसका कारण यह है कि वे जिन पदार्थों को व्यक्त करते हैं उनके कुछ गुणधर्म इन शब्दों के अर्थों से प्रकट हो जाते हैं । जर्मन रसायनज्ञ Reichenback ने सन् 1830 में पेराफिन नाम का शब्द बनाया, क्योंकि वह जिन हाइड्रो-कार्बनों की खोज कर रहा था वे आश्चर्यजनक रूप से निष्क्रिय थे और उन्होंने आपस में बहुत कम बन्धुता (Parum= बहुत कम+Affins=बन्धुता) दिखाई इसीलिये ये पेराफिन कहलाये । सन् 1850 में लीबिग ने अल्कोहल को आक्सीकृत (आक्सीकृत को लैटिन में Dehydrogenatum कहते हैं) करके एक नया संयुक्त पदार्थ बनाया और Alcohol तथा Dehydrogenatum शब्दों से Aldehyde शब्द बना लिया ।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इस प्रकार के नवनिर्मित सरल किन्तु संयुक्त शब्दों का एक विशिष्ट गुण यह होता है कि उनके रचक-शब्दों से अनेक नये शब्द बन जाते हैं। उदाहरण के लिये टेलीग्राम के प्रथम शब्द टेली द्वारा टेलीग्राम, टेलीफोन, टेलीस्कोप, टेलीपैथी और टेलीविजन शब्द बनाये गये हैं। Tele शब्द एक उपसर्ग है और इससे संक्षिप्त आक्सफोर्ड डिक्शनरी में तो इस प्रकार के 57 शब्द दिये हुए हैं। इस तथ्य को इस सूचना से और पूरकता प्रदान की जा सकती है कि इसी स्रोत से Phono उपसर्ग लगाकर 12 नये शब्द, Pyro उपसर्ग लगाकर 35 शब्द, Thermo उपसर्ग लगाकर 44 शब्द और Photo उपसर्ग लगाकर 54 शब्द प्राप्त किये जा सकते हैं।

इससे पता चलता है कि परिचित और प्रचलित उपसर्गों की सम्पूर्ण शृंखला वैज्ञानिक शब्दों को बनाने में भाग लेती है (वैसे तो उपसर्ग को लगाकर सामान्य भाषा में अनेक शब्द बनाये जाते हैं)। विज्ञान में उपसर्ग को लगाकर शब्दों को बनाने का बहुत चलन है क्योंकि ऐसा करने से आसानी से विरोधी विचार वाले, विरोधी अर्थ वाले शब्द प्राप्त हो सकते हैं।

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के शब्द आमतौर पर विशेष रूप से वैज्ञानिक प्रयोजन के लिये बनाए जाते हैं।

वैज्ञानिक कभी भी शब्द को प्रयुक्त करने से इसलिये इन्कार नहीं करता क्योंकि वह सुन्दर शब्द नहीं है। वह जानता है कि जिस सिद्धान्त को वह इन शब्दों द्वारा प्रतिपादित कर रहा है उनको स्वीकृत करने या अस्वीकृत करने में उनकी कुरूपता या सौन्दर्य बाधक नहीं है।

आधुनिक प्रवृत्ति : आज का विज्ञान सैद्धान्तिक पक्ष को छोड़कर व्यावहारिक पक्ष पर अधिक जोर दे रहा है और इसका कारण भी स्पष्ट है। जनसाधारण विज्ञान के ऐसे अनुसंधानों में रुचि नहीं लेता जो केवल सैद्धान्तिक होते हैं, किन्तु जब इन सिद्धान्तों से विकसित व्यावहारिक विज्ञान की बातें सामने आती हैं जो जनसाधारण के जीवन स्तर को ऊंचा उठाने में अत्यधिक भाग अदा करती हैं, तो सभी लोग इनमें दिलचस्पी दिखाने लगते हैं। उदाहरण के लिये रेशम

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

ग्रौर ऊन के कृत्रिम रेशों द्वारा सस्ता ग्रौर ग्रच्छा कपड़ा ग्रौर चांद की यात्रा जैसी बातें जनसाधारण की रुचि विज्ञान के प्रति जगा देती हैं।

20 वीं शताब्दी का एक महत्वपूर्ण लक्षण यह है कि इस सदी में पारिभाषिक शब्द बड़ी तेजी से बढ़ रहे हैं। इनके बढ़ने का कारण यह है कि विज्ञान के सिद्धान्तों को ग्रपनाकर Technologist ग्रनेक कई ईजादें कर रहे हैं। 20 वीं शताब्दी से पूर्व ग्रधिकांश वैज्ञानिक शब्दों का निर्माण वैज्ञानिकों ने स्वयं किया था। उनको विज्ञान के क्षेत्र में प्रयुक्त सभी पुराने शब्दों की जानकारी रहती थी, इसलिये उनके द्वारा बनाये गये शब्दों में पुनरुक्ति दोष नहीं होता था। किन्तु ग्राज विज्ञान की प्रगति भयंकर रूप से तीव्र हो गई है, इसलिये विज्ञान के ग्रलग-ग्रलग क्षेत्रों में बनाये गये नये शब्दों के बारे में सभी वैज्ञानिकों को जानकारी नहीं रहती, इसलिये ग्राज यह सम्भव है कि एक ही शब्द ग्रलग-ग्रलग विज्ञान में ग्रलग-ग्रलग ग्रर्थों में प्रयुक्त होने लगे। विज्ञान के क्षेत्र में इस प्रकार के कुछ उदाहरण ग्राज भी उपस्थित हैं। जैसे ग्रनेक जन्तुग्रों ग्रौर वनस्पतियों के ग्रनेक पर्यायवाची वैज्ञानिक शब्द बनाये गये हैं। इस प्रवृत्ति को रोकने के लिये यह ग्रावश्यक है कि कोई व्यवस्थित ग्रौर संगठित प्रयत्न किया जाये। इस दिशा में British Standard Institution ने पहल की है। यद्यपि नवीन शब्द रचना पर नियंन्त्रण रखने का इसे कोई सरकारी ग्रधिकार नहीं है फिर भी यह समय-समय पर विभिन्न उद्योगों के लिये उनमें प्रयुक्त होने वाले पारिभाषिक शब्दों ग्रौर मुहावरों की सूचियों को बड़ी संख्या में प्रकाशित करता है। इन सभी सूचियों में शब्दों ग्रौर मुहावरों की सुनिश्चित भाषायें दी जाती हैं। यदि इन शब्दसूचियों का व्यवहार टैक्नीशियन, वैज्ञानिक ग्रौर भाषाशास्त्री करें तो निश्चित रूप से त्रुटिपूर्ण, संकर ग्रौर दोगले शब्द कम से कम निर्मित हो पायेंगे।

ग्रीक ग्रौर लैटिन पर ग्राधारित शब्दावली

सभी ग्राधुनिक भाषाग्रों में वैज्ञानिक शब्द निर्माण के लिये वैज्ञानिकों ने ग्रामतौर पर यूरोप की शास्त्रीय भाषाग्रों, लैटिन ग्रौर ग्रीक, का सहारा लिया

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

है। उन्होंने इन भाषाओं की धातुओं, उपसर्गों, प्रत्ययों आदि की सहायता लेकर अपने लिये नये-नये शब्द निर्माण किये हैं। उदाहरण के लिये अभी कुछ वर्ष पहले जब वैज्ञानिकों को ध्वनि की गति से भी तेज चलने वाली गति को शब्द द्वारा व्यक्त करने की आवश्यकता पड़ी तो उन्होंने लैटिन उपसर्ग Super (ऊपर या आगे) को लैटिन की धातु Son (ध्वनि) में लगाया और सुपरसोनिक (Supersonic) नाम का विशेषण बना लिया जिसके अर्थ हुए ध्वनि से आगे। इसलिये सुपरसोनिक स्पीड (Supersonic Speed) के अर्थ हुए ऐसी गति जो ध्वनि वेग से भी अधिक वेग वाली हो। इसी प्रकार शास्त्रीय धातुओं से हजारों शब्द बनाये गये हैं।

प्रश्न उठता है कि यूरोप के वैज्ञानिकों ने शास्त्रीय भाषाओं से ही शब्द बनाने के लिये धातुओं को लेना पसन्द क्यों किया। इसका कारण यह है कि इन भाषाओं से शब्द और धातु लेने पर वैज्ञानिकों को सुविधा होती थी और वे शब्द उनकी अपनी बोलचाल और साहित्यिक भाषा से बिल्कुल अलग हो जाते थे। इसलिये उनके अर्थों के साथ कोई भावनात्मक लगाव नहीं हो सकता था। इसके अतिरिक्त यूरोप में 15 वीं और 16 वीं शताब्दी का समय जबकि अधिकांश आधुनिक वैज्ञानिक शब्दों का निर्माण हो रहा था, पुनर्जागरण काल माना जाता है। इस काल में शास्त्रीय भाषाओं में ज्ञान-विज्ञान का अध्ययन-अध्यापन, पठन और पाठन होता था। उस युग में लैटिन विद्वत्ता की भाषा समझी जाती थी और इसको दर्शन, धर्म और विज्ञान की पूर्ण भाषा माना जाता था। यह शास्त्रीय परम्परा 17 वीं शताब्दी तक चली जबकि हार्वे और न्यूटन जैसे बड़े-बड़े वैज्ञानिकों ने अपने ग्रन्थ लैटिन भाषा में लिखे। उस युग में ग्रीक भाषा साहित्यिक माध्यम नहीं थी लेकिन फिर भी यूरोप के लोग इसको अत्यधिक सम्मान की दृष्टि से देखते थे क्योंकि यह एक ऐसी भाषा थी जिसने कभी अकेले ही सारे संसार का विज्ञान और दर्शन में मार्गदर्शन किया था, साथ ही यह वैज्ञानिक शब्दावली के लिये एक विशिष्ट और उपयुक्त आधार भी प्रदान कर सकती थी। इसका कारण यह था कि इसके विकास में दार्शनिकों की एक

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

ऐसी परम्परा ने भाग लिया था जिन्होंने इसको सुनिश्चित और सुस्पष्ट अर्थ प्रदान करने वाले शब्द प्रदान किये थे । इसकी धातुएं ऐसी थीं जिनसे व्युत्पादित और संयुक्त शब्द सरलता से बनाये जा सकते थे । यही कारण है कि उस युग में वैज्ञानिक नये शब्दों को प्राप्त करने के लिये मुख्य रूप से ग्रीक भाषा के पास गये और ग्रीक भाषा की धातुओं को लेकर वैज्ञानिकों ने उनको लैटिन भाषा की प्रतिभा के अनुकूल रूप प्रदान किया अर्थात् उनको लैटिनीकृत कर दिया । आज भी ग्रीक भाषा ही विज्ञान के अधिकांश नवीन शब्दों को बनाने के लिये स्रोत भाषा का काम करती है और आज के सम्पूर्ण वैज्ञानिक शब्दों में से आधे से अधिक का उत्पादन ग्रीक भाषा से हुआ है ।

शब्द निर्माण के मौलिक सिद्धान्तों सम्बन्धी नीति

शब्द गढ़ते समय वैज्ञानिकों के सामने सबसे मुख्य बात यह होती है कि इन शब्दों का अर्थ बिल्कुल ठीक, सुनिश्चित और एक ही हो । ये शब्द ऐसे हों जो अपना अर्थ खुद ही प्रकट करने वाले हों, सार्वदेशिक हों, और समझने योग्य हों । इस सम्बन्ध में भारत की वैज्ञानिक शब्दावली के आधुनिक निर्माता डा० डी० एस० कोठारी का नीचे दिया गया कथन बहुत ही महत्वपूर्ण है :

"वैज्ञानिक शब्दावली का निर्माण करते समय तीन बुनियादी सिद्धान्तों को ध्यान में रखना जरूरी है—(1) उपयोगिता, (2) सरलता और (3) लचकीलापन । वैज्ञानिक शब्द ऐसे होने चाहियें जो वैज्ञानिक तथ्यों का वर्णन करते समय आसानी से उपयोग हो सकें और वे आसानी से समझ में आ सकें । सरलता के लिए यदि कभी व्याकरण के कुछ नियमों की अवहेलना भी करनी पड़े तो हमें कोई एतराज नहीं होना चाहिये । ये शब्द ऐसे लचकीले भी होने चाहियें कि इनसे व्यक्त होने वाले विचारों के विकसित होने के साथ-साथ इनके अर्थों में भी उनको व्यक्त करने की क्षमता हो । वैज्ञानिक शब्दों को गढ़ने के हमारे प्रयत्नों की सफलता की जांच केवल इसी बात से की जा सकती है कि इनके इस्तेमाल से विज्ञान और उद्योग के विभिन्न क्षेत्रों के विकास की गति कितनी तेज हुई है ।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

विज्ञान के विभिन्न विषयों की शब्दावली अलग-अलग भी होती है। विभिन्न वैज्ञानिक विषयों की शब्दावली का सूक्ष्मिक अध्ययन करने पर इससे उस विषय के ऐतिहासिक विकास का पता चलता है। इसके साथ ही एक विषय के विभिन्न शब्दों में कुछ ऐसी समान बातें होती हैं जिनसे उस विषय की शब्दावली का एक विशिष्ट व्यक्तित्व बन जाता है। एक सीमा तक यह बात कही जा सकती है कि विज्ञान की सर्व-सामान्य भाषा के अन्तर्गत रसायन की भाषा, भौतिकी की भाषा और जीव विज्ञान की भाषा अलग-अलग होती हैं, जिनकी अपनी विशिष्ट शब्दावली होती हैं।

इन विषयों की शब्दावलियों के निर्माण के भाषा विज्ञान सम्बन्धी मोटे सिद्धान्त तो प्रायः समान ही होते हैं किन्तु सूक्ष्म नियम भिन्न होते हैं। उदाहरण के लिये परमाणु भौतिकी को ही लिजिये। सन् 1891 में Electron शब्द का आधुनिक रूप में निर्माण हुआ। सन् 1934 तक इस शृंखला में परमाणु कणों में तीन और नाम प्रोटोन, न्यूट्रोन तथा पोजीट्रोन आ चुके थे। प्रोटोन के अनुसार Positron में पदान्त on होना चाहिये था। किन्तु न्यूट्रोन और पोजीट्रोन शब्द Electron से ही व्युत्पादित शब्द थे। एक का अर्थ है न्यूट्रल या उदासीन इलैक्ट्रोन और दूसरे का अर्थ है पोजीटिव या धन इलैक्ट्रोन। इसलिये Positon न होकर Positron बनाया गया। इसी शृंखला में आगे जाकर साइक्लोट्रोन, मेगनेट्रोन, बीटाट्रोन बने। इस प्रकार Tron इस शब्द शृंखला का पदान्त या प्रत्यय बन गया।

उपरोक्त तथ्यों को दृष्टिगत रखते हुए सम्पूर्ण वैज्ञानिक शब्दावली को मोटे तौर पर पाँच वर्गों में रखा जा सकता है: (1) लैटिन या ग्रीक से व्युत्पादित अथवा निर्मित शब्दावली, (2) लैटिन, लैटिनीकृत ग्रीक और ग्रीक के वैज्ञानिक मुहावरे, (3) भैषज विज्ञान की शब्दावली, (4) जैविक विज्ञानों की द्विनाम शब्दावली, और (5) मौलिक विज्ञानों की शब्दावली। इनमें से प्रत्येक वर्ग की कुछ लाक्षणिक विशेषताएँ हैं, उनकी शब्दावली अलग-अलग है और भाषा विज्ञान के नियमों को प्रत्येक वर्ग की विशेषता को देखते हुए कुछ थोड़ा परिवर्तन करना पड़ता है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इस शोध प्रबन्ध का सम्बन्ध केवल शब्दावली के प्रथम और पाँचवे वर्ग से ही है। अतः यहाँ पर इन्हीं दो वर्गों की विशेष रूप से चर्चा की जायेगी।

लैटिन या ग्रीक से व्युत्पादित अथवा निर्मित शब्दावली

इस वर्ग में वे शब्द आते हैं जो लैटिन भाषा या ग्रीक भाषा से लिप्यन्तरित किये गये हैं और उनसे व्युत्पादित शब्द बनाये गये हैं अथवा जिनको लैटिन या ग्रीक धातुओं से बनाया गया है। विज्ञान के अन्य विषयों की अपेक्षा चिकित्साशास्त्र में इस प्रकार के अनेक शब्द मिलेंगे। किन्तु विज्ञान की अन्य शाखाओं में भी इस प्रकार के शब्दों की संख्या कम नहीं है।

वैज्ञानिक शब्दों के ऐतिहासिक विकास से पता चलता है कि बहुत समय पहले ग्रीक शब्दों को रोम ने अपना लिया था और उनका रोमन भाषा में लिप्यन्तरण हो गया था। इसके बाद प्राचीन लैटिन का मध्ययुगीन लैटिन में रूपान्तर हुआ और फिर लैटिन से ही बाद में फ्रान्सीसी भाषा विकसित हुई। इसलिये फ्रेन्च और अंग्रेजी भाषा के अनेक वैज्ञानिक शब्दों पर लैटिन की छाप है। जिन वैज्ञानिक शब्दों को हाल ही में गढ़ा गया है, वह भी इस प्राचीन प्रभाव से मुक्त नहीं हैं। एक ही श्रेणी से उत्पन्न इस प्रकार के शब्दों का वर्तनी में अन्तर बराबर मिलते हैं। उदाहरण के लिये रायल और रीगल दोनों शब्द लैटिन शब्द रिगालिस से बने हैं परन्तु रायल शब्द फ्रेन्च भाषा से अंग्रेजा में मिला है और रीगल शब्द सीधा लैटिन से। आज इन दोनों शब्दों की वर्तना और अर्थ में कुछ अन्तर है।

मौलिक विज्ञानों की शब्दावली

यूरोप की सभी आधुनिक भाषाओं में वैज्ञानिक शब्द बनाने के लिये ग्रीक और लैटिन का सहारा लिया गया है। वैज्ञानिक शब्दावली में मुख्य रूप से संज्ञा, विशेषण और कुछ क्रियायें आती हैं। इनको बनाने के लिये शब्दों में उपसर्ग और प्रत्यय लगा दिये जाते हैं जिससे धातुओं के मौलिक अर्थ का विकास हो जाता है। इस प्रक्रिया को अनन्त शब्द बनाने के लिये इस्तेमाल किया जा सकता है। इस प्रकार की शब्द निर्माण प्रक्रिया में विद्यार्थी को

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बड़ा लाभ रहता है। यदि इस शब्द की मूल धातु को वह अच्छी तरह समझ ले।

आमतौर पर यह पाया गया है कि धातुएँ स्वतन्त्र रूप से बहुत ही कम प्रयोग में आती हैं, उनके साथ किसी न किसी रूप में कोई न कोई प्रत्यय लगा ही रहता है फिर भले ही वह कितना ही छोटा हो, कितना ही न समझ में आने वाला हो और कितना ही वह छिपा हुआ हो। बोलचाल की भाषा में हम इस प्रकार के प्रत्ययों को समझ नहीं पाते क्योंकि उनके मूल धातु के अर्थों में बहुत ही कम परिवर्तन होता है। इस प्रकार धातु में प्रत्यय लगाकर शब्द बन जाते हैं लेकिन इस प्रकार के शब्द से बहुत ही मोटा अर्थ प्राप्त होता है। अर्थों में बारीकी और विशिष्टता लाने के लिये ऐसे शब्द में और प्रत्यय लगाने पड़ते हैं। Reg धातु का अभी हमने जिक्र किया है, इसमें ula प्रत्यय लगा कर Regula बनता है। यह प्राथमिक व्युत्पादित शब्द कहा जायेगा। इसमें R प्रत्यय लगाकर Regular शब्द बना। इसको माध्यमिक व्युत्पादित शब्द कहेंगे। आमतौर पर हमें वैज्ञानिक शब्दावली में इसी प्रकार के शब्दों से वास्ता पड़ता है। शब्द निर्माण की इस प्रक्रिया के कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं। जब दो अलग-अलग धातुओं से मिल कर कोई शब्द बनाया जाता है तो उसे संयुक्त शब्द कहते हैं। उसके भी कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं।

धातु	प्राथमिक व्युत्पादित शब्द	माध्यमिक व्युत्पादित शब्द	संयुक्त शब्द
Gen	Genetic	Geneticist	Genotype
Bal	Embolus	Ballistic	Bolometer
Agr	Ager	Agrarian	Agriculture

शब्दों के आरम्भ में जो अक्षर या पदांश लगाये जाते हैं उनको उपसर्ग कहते हैं। ये सम्पूर्ण शब्द नहीं होते। लैटिन और ग्रीक भाषा के विभक्तिकारक होने के कारण इनके उपसर्ग आमतौर पर दिखाई नहीं पड़ते। वैज्ञानिक शब्दों

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

में विभिन्न प्रत्यय और उपसर्ग लगाकर अनेक प्रकार के शब्द बनाये जा सकते हैं; उदाहरण के लिये एक शब्द To conduct है। इसमें विभिन्न उपसर्ग और प्रत्यय लगा कर जितने शब्द बन सकते हैं, वे आगे दिये जा रहे हैं। प्रत्यय लगाकर बनाये गये शब्द ये हैं : Conductor, Conduction, Conductivity Conductance.

उपसर्ग लगाकर बनाये गये शब्द ये हैं : Non conductor, Semi Conductor, Supper Conductor और Super Conductivity। यह बात औषधिशास्त्र के पारिभाषिक शब्दों के बारे में और भी लागू होती है क्योंकि यह माना कि वैज्ञानिक शब्दावली संख्या में बहुत बड़ी है पर इसके बुनियादी और मूल तत्व गिने-चुने हैं। पारिभाषिक शब्दकोष के आमतौर पर पृष्ठ के पृष्ठ ऐसी संयुक्त शब्दावली से भरे रहते हैं जो संघनित रूप में एक या दो शब्दों के द्वारा लिखे जा सकते हैं।

औषधिशास्त्र के शब्दकोष जिसमें लगभग 30 हजार शब्द होते हैं, को 100 उपसर्गों, 30 प्रत्ययों और शरीर के प्रमुख भागों को व्यक्त करने वाले शब्दों से लिखा जा सकता है। (इसके बारे में श्री डब्ल्यू० ई० फलड और एम० वैस्ट की "दी वाकेब्लरी आफ साइंस" का लेख दी न्यूसाइंटिस्ट (1957) पेज 9 और 16 पर देखिये)।

वैज्ञानिक शब्दावली के विद्यार्थी का मोटेतौर पर धातुओं से कोई अधिक वास्ता नहीं पड़ता क्योंकि वह जिस शब्द का भी प्रयोग करता है उसमें धातु के साथ कम से कम एक प्रत्यय अवश्य होगा। शब्द के जिस रूप में हम इस प्रकार की जोड़-तोड़ करके वैज्ञानिक शब्द बनाते हैं वह न तो धातु है और न पूरा शब्द। इसलिये उसे हम शब्द का धड़ (Stem) कह सकते हैं। ग्रीक या लैटिन शब्द का धड़ अंग्रेजी भाषा के शब्द में परिचित रूप में हमेशा दिखाई नहीं पड़ता, कारण यह है कि ग्रीक और लैटिन भाषायें विभक्तिपूर्ण भाषायें हैं और शब्दकोष में पाये जाने वाले शब्द विभक्तिपूर्ण होते हैं जिनसे शब्द का धड़ अलग पहिचाना नहीं जा सकता। संज्ञाओं का वास्तविक धड़ सम्बन्धकारक

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

के रूप में मिलता है और क्रियाओं का आमतौर पर वर्तमान कर्तृवाच्य कृदंत के रूप में। विद्यार्थियों को इसकी पहिचान अनुभव और निरीक्षण से करनी पड़ेगी। वास्तविक धड़ में आमतौर पर अंत में स्वर होता है। उच्चारण की सुविधा के लिये इस स्वर को संयुक्त स्वर (कम्बाइण्ड वोवल) कहते हैं और स्वरयुक्त इस धड़ को जुड़ने वाला रूप (कम्बाइण्ड फार्म)। वैज्ञानिक शब्दावली के विद्यार्थी को इसी जुड़ने वाले रूप से मतलब है।

प्राचीन शब्द-इकाइयों से वैज्ञानिक शब्दों की रचना

आधुनिक विज्ञान की शब्दावली का आकार अत्यन्त वृहत् है परन्तु जिन मौलिक शब्द इकाइयों से ये बने हैं उनकी संख्या अपेक्षाकृत थोड़ी है। W. F. Flood की पुस्तक Scientific Words—Their Structure and Meaning में जो Glossary of scientific word elements है, उसमें लगभग 1500 शब्द दिये गये हैं। इन 1500 इकाइयों ने हजारों (या लाखों) शब्द बनाये हैं और बनाते रहेंगे। इनमें भी अधिकांश शब्द और भी कम इकाइयों से बने हैं। चिकित्सा और शरीर विज्ञान के अधिकांश शब्द (लगभग 30,000) केवल 150 मानक शब्द इकाइयों के बने हैं। अनेक इकाइयां विभिन्न विज्ञानों में बंटे हुए शब्द समूहों में प्रयुक्त हुई हैं। जैसे (1) ग्रीक Pteron (पंख) की इकाई Pter अनेक कीड़ों के उपवर्गों के नाम में आती है, जैसे diptera; lepidoptera आदि, (2) वायुयान के एक प्रकार के नाम में है, जैसे helicopter, (3) रासायनिक द्रव्यों के नाम में है, जैसे methopterin, और (4) mesozoic उड़ने वाले reptile के नाम में भी है, जैसे Pterodactyl.

उपर्युक्त glossary से पता चलेगा कि शब्द इकाइयाँ उस रूप में प्रयुक्त होती हैं जिस रूप में शब्द-रचना करने में उनका सर्वोत्तम उपयोग हो सके। ग्रीक संज्ञा nephros (kidney) का यौगिक रूप nephro या स्वर के पहले nephr है। इस एक धातु से बनने वाले शब्दों को देखिए। Nephropathy के अर्थ kidney (किडनी) का रोग, nephrolgia है kidney में दर्द, nephritis है kidney की सूजन, nephroptosis है kidney का गिर जाना, nephrotomy

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

या nephroctomy होगा kidney को काट देना या काट कर निकाल देना और nephrorrhaphy है kidney को सी देना या nephropexy उसे किसी स्थान पर लगाना। Nephrothermolysis का अर्थ होगा kidney को पकाना और nephrophogy का अर्थ होगा kidney को खाना। कुछ निम्न जीवों के excretory organs के नामकरण में भी इस धातु का प्रयोग किया गया है earthworm के excretory organ को कहते हैं nephridia।

डिग्री, स्थिति और संख्या बताने वाले उपसर्गों का शब्द-रचना में विशेष महत्व है। जैसे Hyperpiegis—high blood pressure होता है या Hypopiesis—low blood pressure। दोनों शब्द एक ही धातु में विपरीत उपसर्ग लगाकर बनते हैं। ऐसे ही किसी कोषाणु (सेल) के निकट या बाहरी भाग में जो पतला protoplasm होता है उसे ectoplasm कहते हैं और सेल के भीतर जो गाढ़ा protoplasm होता है उसे endoplasm कहते हैं। Apoda के टांग नहीं होती है और Decapoda के दस टाँगें होती हैं। इसी प्रकार रेडियो वाल्वों का वर्गीकरण किया जाता है Diodes (दो electrodes), triodes (तीन electrodes), Pentodes (पांच electrodes), Octodes (आठ electrodes) में।

अक्सर एक ही अर्थ की ग्रीक और लैटिन दोनों शब्द इकाइयाँ मिल जाती हैं। इसलिये मांसाहारी पशु को Sarcophagous (ग्रीक) भी कह सकते हैं और Carnivorous (लैटिन) भी। Hypodermic (ग्रीक) और Subcutaneous (लैटिन) दोनों के अर्थ हैं त्वचा के नीचे। कभी-कभी विभिन्न स्रोतों से प्राप्त समानार्थक शब्दों के अर्थ में थोड़ा-सा अन्तर जानबूझकर कर दिया जाता है। ऐसा कोई नियम नहीं है कि लैटिन या ग्रीक में से किसका शब्द लिया जाए किन्तु अधिकतर ग्रीक शब्दों से अधिक सरलता से शब्द-रचना हो जाती है।

संकर शब्द-रचना

नये संयुक्त शब्द गढ़ने में अच्छा यह समझा जाता है कि दो विभिन्न

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भाषाओं के शब्दों को न जोड़ा जाये। फिर भी ऐसे संकर शब्द आज हमारी भाषा में हैं, साधारण भाषा में भी और वैज्ञानिक शब्दावली में भी। जिन शब्दों का अब चलन है उनके खिलाफ तो विद्रोह करना बेकार है। यह हम कह सकते हैं कि ओटोमोबाइल (Automobile) के स्थान पर स्वमोबाइल (Suimobile) या ओटोकिनेटोन (Autokineton) कहा जाये। फिर भी आमतौर पर अन्य संकर शब्दों की रचना विशेष परिस्थितियों में ही की जानी चाहिये और ऐसी हालत में जबकि वे चलन में आ सकें। ग्रीक और लैटिन के कुछ उपसर्ग ऐसे हैं, जिनका मुक्त उपयोग संकर शब्द बनाने में किया जाता है क्योंकि उनका विशेष अर्थ सब लोग समझ गये हैं, जैसे एन्टी (Anti), सब (Sub), हाइपर (Hyper) और सुपर (Super) आदि। इसी प्रकार कुछ ग्रीक प्रत्यय ऐसे हैं, जो किसी भी भाषा के शब्दों में जोड़े जा सकते हैं। मोटेतौर पर यह कहा जा सकता है कि संकर शब्द बहुत अधिक नहीं हैं और जहाँ कहीं शुद्ध शब्दों का योग किया जा सके वहां वही किया जाना चाहिये।

कभी-कभी एक ही शब्द में ग्रीक और लैटिन दोनों को मिला दिया जाता है, जैसे Television है। Tele (ग्रीक) का अर्थ है "दूर से" और Vis (लैटिन) का अर्थ है 'देखना'। शुद्ध ग्रीक शब्द Teleorama शायद भाषाशास्त्री को अधिक अच्छा लगता किन्तु उसका प्रचलन नहीं हो सका और अब वह स्वीकृत न होगा। इस प्रकार संकर (Hybrid) शब्दों की रचना पर आक्षेप हो सकता है यदि विकल्प में शुद्ध शब्द सरल और सुगम हो, जैसे संकर शब्द odoriphora (गन्धयुक्त) व्यर्थ का संकर शब्द है, ग्रीक शब्द osmophore ज्यादा अच्छा होगा। Pluviometer (वर्षामाप) शब्द की रचना भी ठीक नहीं है, जब ग्रीक शब्द Hyetometer या Ombrometer प्राप्य हैं। रसायन-शास्त्री अब भी फैसला नहीं कर पाये हैं कि लैटिन धातु Valent के साथ ग्रीक उपसर्ग लगाएँ या लैटिन।

निःसंदेह कुछ संकर शब्द अज्ञानवश या लापरवाही में बन जाते हैं किन्तु अधिकांश इसलिये बने हैं कि कुछ उपसर्ग और प्रत्यय बड़े प्रचलित हो गये हैं

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

और उनके अर्थ सबको मालूम हैं। इसलिये वे सरल है। अब ग्रीक धातु meter (मापक) सबको मालूम है और उसमें सभी प्रकार के धड़ लगाए गये हैं। Audiometer में लैटिन धड़ है Weatherometer में अंग्रेजी। ग्रीक इकाई logy (या ology) हर प्रकार के धड़ों में निश्शंक जोड़ ली जाती है। चिकित्सा की तीन सामान्य इकाइयाँ हैं, itis (सूजन), ome (फोड़ा) और ogis (विपन्न अवस्था) जो अनेक लैटिन धड़ों में जुड़ जाते हैं जैसे gingivitis; fibroma; silicosis। प्राचीन भाषाओं के कुछ उपसर्ग, जैसे re-, pre-, micro-, sub-, tele- आज भी जीवित हैं और किसी भी स्रोत से प्राप्त शब्द के साथ जुड़ जाते हैं, जैसे reoxidise, Precombustion, microfilm, substandard- tele-communication।

वैज्ञानिक शब्दों के कुछ प्रत्यय

संयुक्त शब्द को उसके उप शब्दों में बांटने के लिये जुड़ने वाले रूपों और उनके योग की प्रक्रिया को जानना और पहचानना जरूरी है। इस प्रकार हम उपसर्ग, धड़ और प्रत्यय को एक-दूसरे से अलग कर सकते हैं। यहाँ पर पहले संयुक्त शब्दों के प्रत्यय पर विचार किया जायेगा।

संयुक्त शब्द के प्रत्यय का एक उदाहरण लोजी है जो यद्यपि अलग शब्द (logos) का रूपान्तरण है किन्तु प्रत्यय की तरह प्रयुक्त होता है। यह हमेशा o स्वर के साथ मिलाया जाता है, जैसे Psychology, criminology, immunology आदि में, चाहे इसके साथ जोड़ा जाने वाला शब्द किसी भी भाषा का हो। इससे यह लगता है कि मानो शब्द-प्रत्यय लोजी न होकर ology हो। इस प्रक्रिया का परिणाम यह है कि ology लगभग एक प्रत्यय के समान हो गया है। इसी प्रकार का अन्य शब्द-प्रत्यय iasis है।

अनेक विशेषण प्रत्यय केवल विशेषण से सम्बन्ध दिखाते हैं। उनका अर्थ होता है अमुक से सम्बन्धित अथवा अमुक का अंग। जैसे ic, tic, ac आदि हैं, Asiatic, genetic, cathartic शब्दों में। इनमें से अधिकांश ग्रीक प्रत्यय ic न होकर लैटिन प्रत्यय c हैं। इस प्रकार के अन्य लैटिन प्रत्यय हैं capital,

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

formal, adrenal आदि में al। जहां ical प्रत्यय है वहां लैटिन al के साथ ग्रीक c या ic जुड़ गया है। इस प्रकार के दोहरे योग का कारण ऐतिहासिक है। ग्रीक संज्ञा mousa से विशेषण बना Mouiscos जिसका अर्थ है mousa से सम्बन्धित। कालान्तर में जब इसका अर्थ music अर्थात् संगीत से रूढ़ हो गया और यह संज्ञा बन गयी तब इसमें al प्रत्यय लगाकर शब्द बना musical अर्थात् संगीत सम्बन्धी या सुरीला। इसी प्रकार के अन्य शब्द हैं logical, critical, physical आदि। कुछ शब्दों ने ग्रीक और लैटिन दोनों रूपों में विशेषणात्मक अर्थ बनाये रखा है, जैसे historic और historical, politic और political, practic (e) और practical। ऐसी अवस्था में इन दो रूपों के अर्थों में कुछ विभिन्नता आ गयी है और भाषा के विद्यार्थी को इनके अर्थों में अन्तर सीखना पड़ता है। कहीं-कहीं इनके भिन्न अर्थ के बारे में सहमति नहीं है और दोनों शब्दों का प्रयोग होता है, जैसे geographic और geographical।

इसी प्रकार एक और प्रत्यय है ose या ous जिसका अर्थ है बना हुआ या भरा हुआ। उदाहरण हैं ferrous, sulphurous, squamous ose फ्रेन्च से आया है और ous सीधे लैटिन से। कभी-कभी ये शब्द ग्रीक ic या लैटिन al प्रत्यय से अधिक व्यंजनात्मक नहीं होते और उनके अर्थ में अन्तर करना कठिन होता है जैसे amorphic और amorphous में क्या फरक है। परन्तु cellulose और glucose, callous और odious में ose या ous का अपना अर्थ है। vitreous, calcareous जैसे शब्दों में प्रत्यय eus और ous का संयुक्त रूप है।

दोहरी या संयुक्त प्रत्यय लगाने का प्रधान कारण यह है कि एक प्रत्यय लगाकर जो विशेषण शब्द बना उसने कालान्तर में संज्ञा का रूप ले लिया। ऐसी अवस्था में उसमें दूसरा प्रत्यय लगाकर उसे फिर विशेषण बनाया गया। ऊपर music शब्द का उदाहरण दिया गया है। दूसरा उदाहरण है physic जिसका रूपान्तरण हुआ physics, physical, physician आदि में। विशेषण

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

से संज्ञा और संज्ञा से विशेषण बनने की प्रक्रिया भाषा में बड़ी साधारण है। अमरीका अथवा भारत संज्ञा से विशेषण बने अमरीकन और भारतीय, परन्तु अमरीकन और भारतीय संज्ञा भी हैं क्योंकि इनका प्रयोग व्यक्ति के लिये होता है।

प्रत्यय ar और ary भी विशेषण और संज्ञा दोनों बनाने के काम आते हैं। उदाहरण हैं : granular (विशेषण) और registrar (संज्ञा), salivary (वि०) और ovary (सं०)। प्रत्यय ate (लेटिन- atus से) का अर्थ है अमुक की प्रक्रिया से प्रभावित अर्थात् अमुक का रूप, गुण या धर्म लिये हुए। उदाहरण हैं : temperate, sedate, sulphate आदि। कहीं-कहीं इसमें अंग्रेजी का प्रत्यय d या ed भी लग गया है, जैसे regulated में। फिर कहीं-कहीं दोनों रूप प्रचलित हैं, जैसे elaborate और elaborated। प्रत्यय id लैटिन idus से बना है, जैसे fluid, rancid, morbid आदि शब्दों में। oid ग्रीक प्रत्यय है, जैसे typhoid, haploid शब्दों में, किन्तु celluloid का प्रत्यय लैटिन id है।

वैज्ञानिक शब्दों के उपसर्ग

उपसर्ग शब्द के अर्थ में संबंध-सूचक अथवा क्रियाविशेषणात्मक विकास करता है। मूलतः उपसर्ग ग्रीक और लैटिन में सम्बन्धवाचक अव्यय अथवा क्रियाविशेषण थे किन्तु अंग्रेजी में उनका उपयोग अकेले कभी नहीं होता। शब्द के साथ उपसर्ग लगाने पर भी ध्वनि तथा स्पैलिंग में वैसा ही अन्तर आता है जैसे प्रत्यय लगाने पर। सामान्य उपसर्ग ये हैं :

a-, an- (ग्रीक) asymmetric, antydrate, atrophy, amoral, **ab-** (लैटिन) abnormal; **ad-** (लैटिन) को, निकट और जैसे adapt, accelerate, allocate। यहां 'd', 'c' या 'e' में मिलकर दोहरा 'c' और 'e' बन गया है; **ambi-** (लैटिन) दोनों, दोनों ओर, जैसे ambiguous, ambivalent; **amphi-**(ग्रीक) ऊपर, विपरीत, मुकाबले में, जैसे amphimixis; **ana-**(ग्रीक) ऊपर, विपरीत, मुकाबले में, जैसे—analogy, anodem, anion

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

anoscope; **ante-** (लैटिन) पहले, सामने, आगे, जैसे antedated, antelocation; **anti-** (ग्रीक) विपरीत, जैसे antitoxin, antigen, anti-aircraft, antihormone; **apo-** (ग्रीक) हट, जैसे apology, aphelion, 'o' बदलकर 'h' हो गया है। **bi, bis-** (लैटिन) दुगना, दो, जैसे, bismuth, bigamy; **cata-** (ग्रीक) नीचे, जैसे cataleptic, cathode; **circum-** (लैटिन) चारों ओर, जैसे circumference, circumnavigation, circumocular; **co-**, **col-**, **com-**, **con-** (लैटिन) साथ, coagulate, coefficient, collateral, combination, complication, conduct, confluence, contraction; **contra-**, **counter-** (लैटिन) विपरीत, contraception, contrastimulant; **de-** (लैटिन) नीचे, दूर, ह्रास करने वाला, deactivate, dehydrate, degenerate; कभी-कभी **des-di** के रूप में desozalic, distill; **di-**, **dis-**, (ग्रीक` दो, दुगना, dichloride, diatomic; **dia-** (ग्रीक) पूर्णतया, पूर्ण, Diameter, diaphragm।

रासायनिक शब्द-रचना

रासायनिक नामों के रूप-गुण की व्याख्या तब तक नहीं की जा सकती जब तक, हमें रसायन-विज्ञान का पर्याप्त ज्ञान न हो। शायद एक सरल उदाहरण से पाठकों की समझ में आ जायेगा कि ये शब्द कैसे गढ़े जाते हैं। Benzene के अणु (C_6 H_6) में 6 कार्बन परमाणुओं का समूह है जिनमें प्रत्येक कार्बन परमाणु में एक हाइड्रोजन परमाणु जुड़ा है। यदि दो हाइड्रोजन परमाणुओं के स्थान पर क्लोरीन के परमाणु जोड़ दिए जाएँ तो बनने वाले compound को सरलतापूर्वक dichlorobenzene कह सकते हैं। किन्तु dichlorobenzene के तीन प्रकार हैं जो इस बात पर आधारित हैं कि क्लोरीन परमाणु कहां स्थित है। इन विभिन्न प्रकारों को विभिन्न उपसर्गों द्वारा पहिचाना जाता है। इनमें से एक प्रकार वह है जो कीड़ों से कपड़ा बचाने में प्रयुक्त होता है। इसका नाम para-dichlorobenzene है।

शब्द-रचना की प्रक्रिया से कुछ अजीब से शब्द अवश्य बने हैं, जैसे

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

heterochlamydeous, otorhinolaryngology और postzygapophysis किन्तु अधिकांश को हम उनके component parts में विभाजित करके उनका अर्थ सरलता से जान सकते हैं। शायद सबसे कुरूप शब्द चिकित्सा विज्ञान में मिलेंगे और सबसे लम्बे शब्द कुछ रासायनिक यौगिकों के नाम हैं जैसे tetrahydronaphthylamine में 23 अक्षर हैं और यह बड़ा मोटा उदाहरण है। कुछ शब्दों में 60 से अधिक अक्षर हैं किन्तु इन लम्बे नामों को chemist तुरन्त समझ लेता है क्योंकि इनकी रचना तार्किक है और इनमें उन यौगिकों का विषद वर्णन हैं जिनसे पदार्थ बना है।

रासायनिक शब्दावली में प्रत्ययों की भरमार है और यद्यपि उनमें से कुछ ग्रीक और लैटिन से लिये गये हैं किन्तु उनका उपयोग मनमाने ढंग से किया गया है। ane, ene, ine, one, yne आदि प्रत्ययों का वह अर्थ नहीं है जो पहले था। रासायनिक शब्दावली का अर्थ अब उन नियमों के अनुसार है जो सन् 1930 में रसायनशास्त्र के अन्तर्राष्ट्रीय संघ ने जिनेवा कन्वेंशन में तय किए थे। कुछ उदाहरण नीचे दिये जाते हैं :—

ase पदांत वाले enzymes, **ate** या **ic** प्रत्यय वाले अम्ल से बने हुए लवण और **ite- ous** प्रत्यय वाले अम्ल से बने हुए लवण और esters होते हैं। **id- ide** की पुरानी स्पेलिंग **ide** binary compounds का रचनात्मक प्रत्यय है। इससे संकेत मिलता है कि compound में एक अ-धातु अथवा ऋणात्मक तत्व या radical हैं। **in** पदांत elements या compounds, neutral substances, जैसे protein, gelatin आदि में होता है। **ine** पदांत मूलभूत organic पदार्थ, जैसे guanidine में; **ose** पदांत carbohydrates जैसे cellulose, fructose. में; **ous** पदांत उन compounds जिनमें oxygen का अनुपात अधिक है, होता है।

ane पदांत saturated hydrocarbons में; **ene** पदांत olefin series में; **yne** पदांत acetylene series में; **ol** पदांत alcohols में; **al** पदांत aldehydes में; **one** पदांत ketones में; **oic** पदांत acids में होता है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सैद्धान्तिक विज्ञानों की सांकेतिक शब्दावली

भौतिकी, गणित और रसायन सभी विषयों की अपनी सांकेतिक शब्दावली भी होती है। रसायनशास्त्र की सांकेतिक शब्दावली को सभी जानते हैं जिनको हम संकेत (Symbol), सूत्र (formula) और समीकरण (equation) द्वारा व्यक्त करते हैं। जैसा प्रोफैसर मिलर ने अपने ग्रन्थ Miller's Chemistry में नई रासायनिक शब्दावली के बारे में कहा है: "रासायनिक नामों का निर्माण करते समय केवल यही उद्देश्य नहीं है कि उन पदार्थों को विशिष्ट नाम दिये जायें जिनके बारे में कुछ कहा जा रहा है लेकिन यह उद्देश्य भी है कि जिन रचकों से ये पदार्थ बने हैं और जिस अनुपात में ये रचक उपस्थित हैं उनके बारे में भी कुछ बताया जाये।" यही कारण है कि रासायनिक शब्दावली को इस प्रकार बनाया गया कि जिससे तत्वों और संयुक्तों को आसानी से कुछ विशिष्ट संकेतों और सूत्रों द्वारा व्यक्त किया जा सके तथा कुछ विशिष्ट समीकरणों द्वारा उनकी विभिन्न प्रक्रियाओं को प्रकट किया जा सके।

रसायनशास्त्री की भाषा में सूत्र अनिवार्य होता है क्योंकि संक्षेप में इतनी अधिक सूचना आ जाती है जिसको लिखने के लिये अनेक वाक्य बनाने पड़ते हैं। हम इस बात की कल्पना करें कि एक रसायनज्ञ ने पहले एनीलीन शब्द का नाम नहीं सुना है तो जाहिर है कि उसे वह नाम उस पदार्थ के बारे में कुछ भी नहीं बता सकेगा। किन्तु जब उसे एनीलीन सूत्र $C_6H_5NH_2$ का पता चलेगा तो वह यह बता सकेगा कि एनीलीन कार्बन, हाइड्रोजन और नाइट्रोजन तत्वों, से मिलकर बना है। इसमें इन तत्वों का अनुपात 72, 7, 14 है। इसके अतिरिक्त वह इस बात को भी ठीक-ठीक बता सकेगा कि इस पदार्थ की अन्य पदार्थों के साथ संयोग करने पर क्या प्रक्रिया होती है।

इसी प्रकार रसायन के एक सरल समीकरण में इतनी अधिक सूचना छिपी होती है कि जिसको व्यक्त करने के लिये 15-20 वाक्य लिखने पड़ते हैं। उदाहरण के लिये $CuSO_4$ $BaCl_2 = BaSO_4$ $CuCl_2$। अब इस समीकरण में कोपर सल्फेट और बेरियम क्लोराइड के संयोग का सम्पूर्ण वर्णन आ गया है। अर्थात्

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इनके संयोग से बेरियम सल्फेट और कोपर क्लोराइड बनते हैं। इससे न केवल इन पदार्थों के परमाणु-रेडिकलों और व्यूहाणुओं के बारे में सूचना मिलती है वरन् साथ ही इससे प्रत्येक पदार्थ की संरचना का पता भी चलता है। यह भी पता चलता है कि संयोगकारी पदार्थों की कितनी-कितनी मात्रायें आपस में मिली हैं और उनसे निर्मित पदार्थ कितनी-कितनी मात्रा में बने हैं। यह समीकरण केवल रसायन प्रक्रियाओं के संक्षिप्त रूप ही नहीं होते किन्तु ये किसी भी रसायनज्ञ के लिये अनिवार्य और उपयोगी भी होते हैं। आपने बेबुझा चूना खरीदा है, आप अपने बाग में बुझा चूना देना चाहते है। बुझे हुए चूने की कितनी मात्रा आपको चाहिये, यह बात आसानी से रसायन के एक समीकरण द्वारा निकाली जा सकती है। किन्तु इस प्रकार की सांकेतिक भाषा को प्रयोग में लाने से पहले उसको अच्छी तरह सीखना और उसका अच्छी तरह अभ्यास करना होता है।

उदाहरण के लिये दो क्रमानुसार अंकों के गुणा का दुगना उनके वर्गों के जोड़ से एक कम के बराबर होता है, यदि इसको बीजगणित की भाषा में लिखा जायेगा तो यह होगा $2\ AB = A^2B^2 - 1$ जहाँ पर A और B दो अंक हैं। इस प्रकार बीजगणित के संकेतों में उक्त बात को लिखने का यही अर्थ हुआ कि हम भाषा में व्यक्त उपरोक्त कथन का बीजगणित की भाषा में अनुवाद कर रहे हैं। सांकेतिक भाषा का उपयोग करना विज्ञान के क्षेत्र में और विशेषकर गणित-भौतिकी के क्षेत्र में अत्यधिक आवश्यक हो गया है। आधुनिक युग में सबसे बड़ी क्रान्ति गणित-भौतिकी के एक समीकरण $E = MC^2$ ने की है जो आइंस्टीन ने अपने सिद्धान्त सापेक्षवाद के लिये प्रयुक्त की थी। अब तो गणित-भौतिकी की यह सांकेतिक भाषा अत्यधिक विकसित हो गई है। इस क्षेत्र में पहले संकेत शब्दों को स्थानांतरित करते हैं इसके बाद संकेतों के सामने शब्द अनावश्यक हो जाते हैं और अन्त में संकेत शब्दों का पूरी तरह त्याग कर देते हैं। इस स्थिति में यह सांकेतिक शब्दावली अपने में पूर्ण एक अन्तर्राष्ट्रीय भाषा बन जाती है जिसको संसार के सभी गणित-भौतिकविद केवल अपनी भाषा को जानते हुए भी समझ सकते हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आधुनिक यूरोपीय भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त

यह कहा जाता है कि पारिभाषिक शब्दावली सभी भाषाओं का एक अविभाज्य अंग होता है और किन्हीं भी दो भाषाओं की पारिभाषिक शब्दावलियां उसी सीमा तक समान या समानार्थ शब्दों से सुसज्जित होती हैं जिस अनुपात में उन दोनों भाषाओं में समानता होती है। उदाहरण के लिये अंग्रेजी, फ्रेन्च, स्पेनिश और इटैलियन भाषाओं में आमतौर पर टैक्नीकल शब्दावली भी समान होती है। जैसे अंग्रेजी का एसिड इन भाषाओं में क्रमशः एसिडी, एसिडो व एसिड हो जाता है, वैटरी क्रमशः वैटरी, बटरिया और बटैरिया और सैल क्रमशः सैल्यूले, सैल्यूला और सैल्यूला हो जाता है जबकि जर्मन, रशियन, जापानी भाषाओं में एसिड क्रमशः सौरे, किलसोटा और बैटरी, बटैरिया, डैंची हो जाती है। किन्तु इसके यह अर्थ कदापि नहीं लगाये जाने चाहियें कि उपरोक्त भाषाओं में विज्ञान के सभी शब्द समान हैं। सच तो यह है कि आधुनिक यूरोपीय भाषायें सभी पूर्ण विकसित भाषाएँ हैं और न केवल वैज्ञानिक शब्दावली में ही इनमें विभिन्नता है वरन् शब्दावली निर्माण सम्बन्धी इनके सिद्धान्त और नियम भी अलग-अलग हैं।

एसिड शब्द लैटिन Acere (खट्टा) से बना है। फ्रेन्च, स्पेनिश, इटैलियन भाषाओं में यह शब्द एसिडे, एसिडा और एसिडो कहलाता है। इन भाषाओं में इसके भिन्न उच्चारण का कारण यह है कि इन तीनों भाषाओं ने अपनी प्रतिभा और अपनी व्याकरण की प्रकृति के अनुकूल एसिड शब्द को लिप्यन्तरित कर लिया है। जर्मन भाषा में एसिड को सौर (Saure) कहा जाता है। यूरोपीय भाषाओं में जर्मन भाषा की यह विशेषता है कि उसने लैटिन शब्दों के अर्थों के अनुरूप ही अपनी वैज्ञानिक शब्दावली बनाई है। इसी प्रकार गैस शब्द जो ग्रीक के Chaos शब्द से व्युत्पादित होता है अंग्रेजी, स्पेनिश, इटैलियन, डच और जर्मन में गैस ही कहा जाता है। आइसोटोप ग्रीक के दो शब्द Isos (समान) और Topos (स्थान) से बनता है। अंग्रेजी, फ्रेन्च, डच, जर्मन में यह आइसोटोप ही कहा जाता है किन्तु स्पेनिश और इटैलियन में अपनी भाषा की

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

प्रतिभा और व्याकरण की अनुकूलता के कारण इसे आइसोटोपो और रूसी भाषा में इजाटोप कहते हैं। इलैक्ट्रोन ग्रीक भाषा का शब्द है। इसको अंग्रेजी, फ्रेन्च, स्पेनिश, डच, जर्मन और रूसी भाषा में ज्यों का त्यों ले लिया गया है। पैनीसिलीन का नामकरण एक फफूंद के आधार पर हुआ है जिसे लैटिन भाषा में पैनिसिलियन नोटेटम कहते हैं और यह शब्द अंग्रेजी, फ्रेन्च, डच भाषा में ज्यों का त्यों ले लिया गया है।

आधुनिक यूरोपीय भाषाओं ने अपनी प्रतिभा और अपनी प्रकृति के अनुकूल लैटिन और ग्रीक के जिन शब्दों को लिप्यन्तरित कर लिया है उनमें से कुछ ये हैं—बैटरी, सैल, एनर्जी, फंक्शन, न्यूक्लियस, प्रैशर, वाल्व, ऐरोप्लेन, क्रोमोसोम, गैलक्सी, ग्रामोफोन, रेडियो एक्टीविटी, टैलीविजन और वैक्सीनेशन। अनेक शब्दों के यूरोपीय भाषाओं में अलग-अलग अर्थ हैं। फ्रेन्च भाषा में Physician का अर्थ है भौतिकविद जबकि अंग्रेजी में Physician चिकित्सक को कहते हैं। चिकित्सक को अंग्रेजी में डाक्टर भी कहते हैं जबकि वास्तव में Ph. D. या D. Sc., D. Phil आदि डिग्रीधारी लोगों को ही डाक्टर कहा जाना चाहिये।

यूरोप में यद्यपि 17 वीं सदी तक लैटिन ही मुख्य रूप से विज्ञान की भाषा समझी जाती थी किन्तु जब वहाँ पर पुनर्जागरण का युग आया तो 17 वीं सदी के अन्त में अंग्रेजी, फ्रान्सीसी और जर्मन भाषाएँ विज्ञान की भाषायें समझी जाने लगीं। उस जमाने में यूरोप के वैज्ञानिकों का ध्यान अपनी ही भाषा में लिखने के प्रश्न पर गया, इसलिये जहां न्यूटन ने अपना पहला ग्रन्थ 'प्रिंसिपिया' लैटिन में लिखा था, वहाँ उसने अपना दूसरा ग्रन्थ 'ओपटिक्स' सन् 1704 में अंग्रेजी में लिखा और इसका लैटिन अनुवाद दो वर्ष बाद प्रकाशित हुआ। जब यूरोप के देशों की भाषाएँ परिष्कृत हो गईं तो विज्ञान इन देशों की भाषाओं में ही लिखा जाने लगा। इसी क्रम में अंग्रेजी, फ्रेन्च और जर्मन भाषायें वैज्ञानिक साहित्य की भाषायें बनीं और तभी इन देशों में विज्ञान और टैक्नोलोजी का तेजी से विकास हुआ।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

वैज्ञानिक साहित्य निर्माण की दृष्टि से आधुनिक यूरोपीय भाषाओं की स्थिति क्या है—इस बारे में कुछ दिलचस्प सूचना आगे दी जा रही है। यद्यपि ये आँकड़े केवल जन्तु-विज्ञान साहित्य के लिये एकत्र किये गए थे किन्तु विज्ञान के अन्य विषयों के बारे में भी लगभग यही स्थिति है।

आधुनिक यूरोपीय भाषाओं का वैज्ञानिक भाषाओं के रूप में स्थान

अभी कुछ समय पहले डा० आर० एफ० लारेन्स ने इस बात की छानबीन की थी कि जन्तुविज्ञान के अनुसंधान लेख पिछले 90 वर्षों (1865-1955) में किन-किन भाषाओं में कितनी-कितनी संख्या में प्रकाशित होते रहे हैं। इस छानबीन के लिये उन्होंने यरोप की छः प्रमुख भाषाओं—अंग्रेजी, जर्मन, फ्रेन्च, स्पेनिश, पुर्तगीज और रूसी को लिया जिनमें संसार भर के जन्तुविज्ञान सम्बन्धी 90 प्रतिशत अनुसंधान लेख प्रकाशित होते हैं। इस खोजबीन से पता चला कि 40 प्रतिशत या उससे भी अधिक लेख अंग्रेजी भाषा में प्रकाशित हुए। अब अनुसंधान लेखों को अंग्रेजी भाषा में प्रकाशित करने की प्रवृत्ति दिनों-दिन बढ़ती जा रही है। इसके विपरीत जर्मन भाषा ने इस क्षेत्र में पिछले 90 वर्षों में काफी अवनति की है। सन् 1881 में संसार के जन्तु विज्ञान सम्बन्धी कुल अनुसंधान लेखों के 31 प्रतिशत जर्मन भाषा में प्रकाशित हुए थे, पर सन् 1948 में यह अनुपात केवल 9.1 रह गया है। सन् 1905 और 1910 के बीच में कुछ अस्थायी बढ़ोतरी अवश्य हुई थी जबकि कुल प्रकाशित लेखों के 33 प्रतिशत लेख इस भाषा में छपे थे।

फ्रेन्च भाषा भी काफी समय से विज्ञान की भाषा रही है, पर प्रथम महायुद्ध में इसको बड़ा धक्का लगा और उसके बाद से विज्ञान की भाषा के रूप में यह बड़ी मन्दगति से विकसित होती रही। हां, द्वितीय महायुद्ध के बाद इसने तेजी से प्रगति की है।

रूसी भाषा में कभी 5 प्रतिशत से अधिक जन्तुविज्ञान सम्बन्धी अनुसंधान लेख प्रकाशित नहीं हुए किन्तु द्वितीय महायुद्ध के बाद इस क्षेत्र में रूसी भाषा ने अत्यधिक प्रगति की है। सन् 1963 में रूस में 2143 ग्रन्थ लोक विज्ञान पर

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

प्रकाशित हुए जिनकी 47 लाख प्रतियां छापी गई थीं। इस सर्वेक्षण से पता चला है कि पिछले 25 वर्षों में स्पेनिश भाषा भी विज्ञान की भाषा बनने की ओर अत्यधिक वेग से प्रगति कर रही है।

वर्तमान स्थिति

अभी लगभग 50 वर्ष पहले यह कहा जा सकता था कि विज्ञान की भाषा जर्मन भाषा है। 25 वर्ष पहले एक वैज्ञानिक ने मकड़ियों के जैव विज्ञान विषय पर एक ग्रन्थसूची संकलित की थी। इसमें 319 पुस्तकें और प्रकाशित अनुसंधान लेख थे जिसका एक तिहाई भाग जर्मन भाषा में था। सन्1940 तक औषधि और जैव विज्ञान के क्षेत्र में आधुनिकतम वैज्ञानिक सूचनाओं को प्राप्त करने के लिये जर्मन भाषा का ज्ञान आवश्यक था क्योंकि इस क्षेत्र में अत्यधिक अनुसंधान जर्मन भाषा-भाषी वैज्ञानिक ही करते थे। किन्तु सन् 1939 के बाद इस क्षेत्र में जर्मन अनुसंधान का काम बहुत कम हुआ। इसलिये जर्मन भाषा सीखने में भी प्रगति उतनी नहीं हुई। इसके साथ ही वैज्ञानिक जगत् में भी एक परिवर्तन आरम्भ हो गया। सुदूर पूर्व में और डैनमार्क तथा स्कैंडिनेवियन देशों में एक समय अनुसंधान के नतीजों को जर्मन भाषा में ही प्रकाशित करने की परम्परा थी क्योंकि वे जानते थे कि उनकी अपनी जापानी और नार्वेनियन भाषायें उनके देशों के बाहर बहुत कम पढ़ाई जाती थीं और जो कुछ अनुसंधान उन्होंने किये हैं उसके मूल्यांकन और प्रसिद्धि के लिये उनका ऐसी भाषा में प्रकाशित होना आवश्यक था जिसे संसार के अधिकांश वैज्ञानिक समझ सकें और इसलिये वे अपने लेख जर्मन में ही प्रकाशित करते थे। किन्तु आज इन सब देशों में यह अनुसंधान लेख अंग्रेजी में प्रकाशित होते हैं। इस तरह आज धीरे-धीरे अंग्रेजी ने विज्ञान की भाषा का स्थान ले लिया है।

द्वितीय महायुद्ध से पहले वैज्ञानिक जगत् में भाषा की दृष्टि से वैज्ञानिकों के दो मुख्य वर्ग थे—अंग्रेजी और जर्मन। उसके पश्चात् फ्रेन्च और रूसी वर्गों का स्थान था। अंग्रेजी भाषा-भाषी वैज्ञानिक जगत् में न केवल अंग्रेजी साम्राज्य वरन् संयुक्त राज्य अमेरिका, स्कैंडिनेविया का कुछ भाग, नीदरलैंड,

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

चीन और जापान भी आते थे। जर्मन भाषा-भाषी वैज्ञानिक क्षेत्र में जर्मनी, आस्ट्रिया, स्कैंडिनेविया का अधिकांश भाग, स्विटजरलैन्ड और मध्य यूरोप के देश आते थे। जर्मन वैज्ञानिक क्षेत्र अधिक गठा हुआ था क्योंकि न केवल इसमें वैज्ञानिक सूचनाओं के आदान-प्रदान की अत्यधिक सुविधायें प्रदान की गई थीं वरन् इस के साथ ही जर्मन भाषा-भाषी वैज्ञानिकों को, भले ही वह जर्मनी का नागरिक हो अथवा अन्य देश का, जर्मनी के अन्दर या बाहर प्रोफैसर बनने की आर्थिक सुविधायें उपलब्ध थीं।

फ्रेन्च भाषा-भाषी वैज्ञानिक क्षेत्र जो पहले अत्यधिक महत्वपूर्ण था अब काफी महत्वहीन बन गया है। रूसी भाषा-भाषी वैज्ञानिक क्षेत्र द्वितीय महायुद्ध के बाद की रचना है। रूस की क्रान्ति से पहले रूसी विज्ञान जर्मन और फ्रेन्च विज्ञान का ही उपविज्ञान था, किन्तु दूसरे महायुद्ध के पश्चात् रूसी विज्ञान ने अत्यधिक उन्नति की है और अब वह अंग्रेजी वैज्ञानिक क्षेत्र की बराबरी करने लगा है।

आजकल लगभग 10 लाख मौलिक वैज्ञानिक और टैक्नीकल लेख तथा लगभग 50 हजार वैज्ञानिक और टैकनीकल पुस्तकें और पुस्तिकाएँ और इतनी ही रिपोर्ट प्रतिवर्ष प्रकाशित होती हैं। और यह साहित्य मुख्य रूप से अंग्रेजी और रूसी भाषा में लिखा जाता है। इन दो भाषाओं ने वैज्ञानिक साहित्य में जो स्थान बना लिया है वह इस बात का द्योतक है कि इन भाषाओं के बोलने वालों ने विज्ञान के विकास में कितना योगदान किया है। 50 प्रतिशत से भी अधिक वैज्ञानिक साहित्य अंग्रेजी में ही प्रकाशित होता है। इसके बाद जर्मन और फ्रेन्च भाषा का स्थान है किन्तु आज उनका महत्व उतना नहीं रहा जितना आज से लगभग 20 वर्ष पहले था। रूस में महत्वपूर्ण वैज्ञानिक पत्र-पत्रिकाओं और पुस्तकों के अंग्रेजी अनुवाद प्रकाशित किये जाते हैं और सोवियत यूनियन की विज्ञान एकेडमी बड़े पैमाने पर रूसी भाषा में अन्य भाषाओं के वैज्ञानिक साहित्य का अनुवाद प्रकाशित करती है।

आज ऐसे प्रत्येक वैज्ञानिक को जो अपना अध्ययन और पठन-पाठन आगे

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बढ़ाना चाहता है और अनुसंधान करना चाहता है, यह जरूरी हो गया है कि रूसी या अंग्रेजी भाषा में से किसी एक का अच्छा ज्ञान उसे प्राप्त हो और यदि वह दोनों भाषाएँ जानता है तो यह उसके लिये सोने में सुहागे का काम करता है।

द्वितीय महायुद्ध के बाद सभी विकासमान देशों में यह प्रवृत्ति पाई गई है कि अनुसंधान लेख उनकी अपनी भाषाओं में ही प्रकाशित हों। जर्मनी, हिब्रू, चीनी, लैटवियन, यूकरेनियन और हिन्दी में प्रकाशित अनुसंधान लेख इसी प्रवृत्ति की ओर इशारा करते हैं किन्तु इन भाषाओं में प्रकाशित सभी अनुसंधान लेखों के साथ उनके सार सुनिश्चित रूप से अंग्रेजी, फ्रेन्च या जर्मन में भी प्रकाशित होते हैं। डच, नार्वेनियन और डेन लोग तो इस दिशा में एक कदम और आगे वढ़ गये हैं। वे अपनी भाषा के अतिरिक्त जर्मन, फ्रेन्च अथवा अंग्रेजी भाषा किसी एक में भी अपने लेखों का पूरा अनुवाद प्रकाशित करते हैं क्योंकि वे जानते हैं कि ऐसा करने से उनके अनुसंधानों को संसार के अधिकांश वैज्ञानिक जान सकेंगे।

अंग्रेजी की वैज्ञानिक शब्दावली और उसके सिद्धान्त

प्रो० आटो जैसपरसन ने कहा हैं, "वही भाषा विज्ञान की भाषा होनी चाहिये जो संसार के अधिकतम लोगों को अधिकतम सुविधायें प्रदान कर सके।" अंग्रेजी में इस परम्परा का पूरा निर्वाह किया गया है।

इंग्लैंड में विज्ञान की भाषा पिछले 500 वर्षों में पहले मन्दगति से और फिर अत्यधिक तीव्र गति से विकसित हुई है। इस जमाने में वैज्ञानिक शब्द वहां के जन जीवन में भी प्रवेश पाते रहे हैं। यही कारण है कि वैज्ञानिक शब्दों की एक बहुत बड़ी संख्या जो वैज्ञानिक कार्य के लिये बनाई गई थी अब बोलचाल की भाषा में इतनी अधिक इस्तेमाल होने लगी है कि यह समझना मुश्किल हो गया है कि उनके कोई विशिष्ट वैज्ञानिक अर्थ भी होते हैं।

शब्दावली का विकास

सबसे पहले चौसर ने लैटिन और ग्रीक के वैज्ञानिक शब्दों को अंग्रेजी में इस्तेमाल करना शुरू किया था जैसे equator, equinox, degree, और

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

minute । इसलिये कहा जा सकता है कि अंग्रेजी में चौसर ही शब्दावली निर्माण की उस पद्धति का निर्माता था जिसमें ग्रीक और लैटिन की धातुओं से वैज्ञानिक शब्द बनाये जाते हैं। लेकिन फिर भी शेक्सपियर के जमाने तक अंग्रेजी भाषा में वैज्ञानिक शब्द बहुत कम चलते थे और यहां तक कि शेक्स-पियर ने स्वयं सालएमोनिक जैसे मामूली वैज्ञानिक शब्दों को भी इस्तेमाल नहीं किया । 15 वीं शताब्दी में कुछ वैज्ञानिक शब्द अंग्रेजी में आ गये किन्तु अंग्रेजी के उद्‌भव काल (1150-1450) में बहुत ही कम वैज्ञानिक शब्द इस्तेमाल होते थे ।

अंग्रेजी के कुछ शब्दों का इतिहास अत्यधिक पुराना है जबकि कुछ का विकास अभी कल हुआ है । इनमें से कुछ शब्द बड़े-बड़े परिवारों के हैं जिनके पीछे कथा-साहित्य और इतिहास का अभूतपूर्व सामंजस्य है और कुछ शब्द यों ही विक-सित हो गये हैं । विज्ञान के क्षेत्र में शब्दों का तीव्र गति से निर्माण और प्राचीन और अर्वाचीन भाषाओं से उधार लिये गये शब्द इन दो प्रक्रियाओं ने अंग्रेजी को विज्ञान की ऐसी भाषा बना दिया है जिसमें लोच है, शक्ति है, सौन्दर्य है, और जो आज सभी युगों की सबसे अधिक बोली जाने वाली और समृद्धिशाली भाषाओं में महान बन गयी है ।

जो अंग्रेजी भाषा आज इतनी समृद्ध है उसको भी आज से 600 वर्ष पूर्व ऐसी ही परिस्थितियों में से गुजरना पड़ा था जिन परिस्थितियों में से आज की भारतीय भाषाएँ गुजर रही हैं । उस जमाने में अंग्रेजी की शब्द-सामग्री बहुत कम थी । उस जमाने के अनुवादकों और लेखकों को अंग्रेजी की सीमित शब्दा-वली को बढ़ाने की जरूरत तब पड़ी जब उन्होंने लैटिन पुस्तकों का अनुवाद अंग्रेजी में करना शुरू किया । पहले तो उन्होंने अंग्रेजी शब्दों को ही मिलाकर शब्द गढ़े जैसे लैटिन के Discipulus को अंग्रेजी में Learning-boy गढ़ा लेकिन उसके बाद अंग्रेजी अनुवादों में ज्यों के त्यों लैटिन शब्द लिये जाने लगे। अंग्रेजी भाषा के सम्पूर्ण इतिहास को देखने से पता चलता है कि जब-जब भी इसे शब्दों की आवश्यकता पड़ी इसने दुनिया की प्रत्येक भाषा से शब्द लेने में कभी भी हिचकिचाहट नहीं की ।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

अंग्रेजी भाषा में वैज्ञानिक साहित्य लिखने का काम जर्मन भाषा से कुछ बाद में शुरू हुआ। लन्दन में 1660 ई० में रॉयल सोसायटी की स्थापना के आरम्भ से ही अंग्रेजी भाषा में वैज्ञानिक साहित्य प्रकाशित होना आरम्भ हो गया था और धारे-धीरे इसमें काफी प्रगति हुई। यही कारण है कि आज अंग्रेजी भाषा संसार के वैज्ञानिक जगत् में सबसे अधिक प्रयुक्त की जाती है, साथ ही यह वैज्ञानिक भाषा बनने के सभी गुणधर्म रखती है।

अंग्रेजी की रासायनिक शब्दावली

अंग्रेजी की रासायनिक शब्दावली के क्षेत्र में 18 वीं शताब्दी में बड़े क्रान्तिकारी परिवर्तन हुए। इस युग में रासायनिक शब्दावली एक व्यवस्थित पद्धति पर आधारित की गई। इस बारे में श्री ए० जी० लारेन्स कहते हैं कि 18 वीं शताब्दी के अन्त में नये वैज्ञानिक शब्द बूंद-बूंद के रूप में इक्ट्ठे हो रहे थे, पर 19 वीं शताब्दी में जाकर इन शब्दों ने वैज्ञानिक जगत् में एक बाढ़ सी पैदा कर दी। अंग्रेजी क्षेत्र के लिये ये आवश्यक होने लगे। अंग्रेजी कोष में ऐसे शब्दों की संख्या दिन प्रतिदिन बढ़ने लगी जो देशज नहीं थे, किन्तु ये नये शब्द उन सभी गुणों से विभूषित थे, जो वैज्ञानिक शब्दों के लिये आवश्यक होते हैं, जैसे स्पष्टता, सुनिश्चित अर्थ और असंदिग्धता।

अंग्रेजी में भी इसी प्रकार के कुछ प्रयत्न विलियम मोरस, फरेन्सिस न्यूमन, एडवर्ड फिरीमेन आदि ने किये थे। कवि विलियम (1806-1886) का भी यही विचार था। वह शब्दों से खेलता था और उसका कहना था कि यदि अपनी ही भाषा के रचकों से शब्द बनाये जायेंगे तो वे कम पढ़े-लिखे लोगों की समझ में आसानी से आ सकेंगे। इसलिये उसने होरीज़न के लिये Skysill शब्द बनाया। उसके द्वारा रचित कुछ शब्द आगे दिये जा रहे हैं : Horizon के लिये Sky-sill, Music के लिये Gleecraft, Electricity के लिये Fireghost, Obedience के लिये Hearsomeness, Quadrangle के लिये Fourwinkle, Fossil के लिये Forstoneing, Omnibus के लिये Folkwain, Asterisk के लिये Starlet, Annuity के लिये Yeargyld, Criticism के लिये Deemstery.

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

19 वीं शताब्दी में नये वैज्ञानिक शब्दों की एक बाढ़ सी आ गई और इसलिये इन शब्दों का संकलन करना भी कठिन हो गया। सन् 1926 में ऐसे शब्दों की एक सूची प्रकाशित हुई थी। इन शब्दों की छानबीन करने पर यह पाया गया कि इनमें से कुछ ऐसे शब्द हैं (यद्यपि इनकी संख्या अधिक नहीं) जिनको जनसाधारण भी इस्तेमाल करता है। इस सर्वेक्षण से इस प्रवृत्ति का भी पता चला कि विज्ञान की जो शाखायें मानव समाज के लिये तुरन्त उपयोगी नहीं होतीं, उन शाखाओं के शब्दों का चलन जनसाधारण में नहीं हो पाता। सन् 1901 के आस-पास अलग-अलग विज्ञानों का अध्ययन, अध्यापन और अनुसंधान अलग-अलग होने लगा। जनसाधारण इन विज्ञानों के सैद्धान्तिक पक्षों में कोई विशेष रुचि नहीं रखता है इसलिये सैद्धान्तिक और शास्त्रीय पक्ष से सम्बन्धित इस काल में रचे गये वैज्ञानिक शब्द अधिक प्रचलित नहीं हो पाये। इसका एक उदाहरण फोटोन (Photone) है। यह प्रकाशकी का शब्द है जिसका मानवसमाज के दैनिक जीवन पर कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता। इसलिये यह शब्द जनसाधारण की भाषा में प्रवेश नहीं कर पाया जबकि दूसरी ओर औषधि विज्ञान के एक शब्द एलर्जी (Allergy) ने जनसाधारण के बीच में कल्पनाशील स्थान बना लिया। एलर्जी मनुष्य शरीर में वह असामान्य और अनुपातरहित वेगवान प्रक्रिया है जो कुछ पदार्थों के सूक्ष्म कणों से कुछ विशेष व्यक्तियों के शरीर में पैदा हो जाती है, जबकि बहुसंख्यक व्यक्तियों के शरीर में उसका कोई दुष्प्रभाव नहीं होता। इन शब्द ने बोलचाल की भाषा में अपना स्थान बना लिया है और अब तो जिस किसी वस्तु को कोई व्यक्ति नहीं चाहता उसके लिये ही वह एलर्जी शब्द का प्रयोग करने लगता है।

अंग्रेजी की वैज्ञानिक और विशेष रूप से रासायनिक शब्दावली की यह विशेषता है कि अन्य भाषाओं से इसने इतने अधिक शब्द उधार लिये हैं कि इसकी शब्दावली का अधिकांश भाग विदेशी बन गया है। यह माना कि उधार लिये गये इन शब्दों से अंग्रेजी की प्रतिभा और व्याकरण की नियमावली के अनुसार शब्द व्युत्पादित किये गये हैं। अंग्रेजी में लिप्यन्तरित किन्तु फिर भी अनेक ग्रीक और लैटिन शब्दों के बहुवचन इन भाषाओं के व्याकरणों के नियमों के

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

अनुसार ही बनाये गये हैं और वे आज भी ज्यों के त्यों अंग्रेजी भाषा में चलते हैं। जैसे Radius का Radii, Nucleus का Nuclii, Momentum का Momenta, Criterion का Criteria, Phenomenon का Phenomena आदि।

अंग्रेजी भाषा में विशेष रूप से जटिल जैविक संयुक्तों के नाम देने की प्रथा बड़ी जटिल होगई थी, जैसा कि डा० डइसन ने अपनी पुस्तक A New Notation and Enumeration System For Organic Compounds (1949) में लिखा है कि इंग्लैंड की केमिकल सोसायटी ने समय-समय पर वैज्ञानिक लेखकों और सार-संग्रह करने वालों का शब्दावली के नामकरण के बारे में उन त्रुटियों की ओर ध्यान आकर्षित किया जो यूरोप की शेष भाषाओं में प्रयुक्त नामों से भिन्न थे। सन् 1889 के बाद नामों के मानकीकरण करने के लिये अन्तर्राष्ट्रीय कांग्रेस होने लगी जिसकी सिफारिश बाद में जाकर जेनेवा पद्धति के नाम से प्रसिद्ध हुई। आजकल यह काम International Union of Pure and Applied Sciences कर रही है और इसने जैविक और अजैविक रासायनिक शब्दावली के लिये अलग-अलग समितियां स्थापित की हैं। इसी प्रकार का काम भौतिकी के क्षेत्र में Commission for Symbols, Units and Nomenclature (S.U.N. Commisson) of the International Union of Pure and Applied Physics कर रही है।

अंग्रेजी में उधार लिये गये वैज्ञानिक शब्दों की विभिन्न प्रवृत्तियां

आधुनिक वैज्ञानिक शब्द अंग्रेजी में संसार की लगभग सभी भाषाओं से लिये गये हैं। इनमें से अनेक शब्द अन्य भाषाओं में यात्रा करते हुए अंग्रेजी तक पहुंचे हैं। यही कारण है कि आज की अंग्रेजी शब्दावली में 75 प्रतिशत से अधिक शब्द विदेशी हैं। जैसा कि श्री जोसेफ टी० सिपले ने अपनी पुस्तक 'डिक्शनरी आफ वर्ड्स ओरिजिन' में कहा है कि "अंग्रेजी शब्दों के दो प्रतिशत का भी विकास इंग्लैंड में नहीं हुआ। सम्भवतः सुदूरपूर्व में इडन के उद्यान में इन शब्दों का विकास आरम्भ हुआ था और फिर अनेक भागों से इन शब्दों ने

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

अंग्रेजी में प्रवेश किया। नदियों में घूमते हुए डैन्यूब नदी की छाती को चीरते हुए ये शब्द केन्द्रीय यूरोप में पहुंचे, वहां से ये ट्यूटन और एंग्लो-सैक्शन लोगों की बोलियों में आत्मसात् होकर पश्चिम दिशा में चलते हुए इंग्लैंड पहुँचे। इनमें से कुछ शब्द सागर की यात्रा करते हुए सीधे इंग्लैंड पहुँचे, कुछ भूमध्य सागर में होते हुए ग्रीस में ही अटक गये, कुछ रोम जा पहुँचे और फिर ट्यूटन बोली में मिल गये जिससे अंग्रेजी शब्दों का विकास हुआ। अंग्रेजी भाषा के 24 प्रतिशत शब्द नदियों से यात्रा करके आये और 40 प्रतिशत सागर के द्वारा इंग्लैंड पहुंचे और 25 प्रतिशत शब्द यहां से वहां से और संसार के सभी कोनों से इंग्लैंड के तीन परिव्राजक वर्गों (सैनिक, व्यापारी और पादरी) द्वारा लाये गये।'' अंग्रेजी ने लगभग संसार की सभी भाषाओं से शब्द उधार लिए हैं। अंग्रेजी भाषा का आधार एंग्लो-सैक्शन भाषा है जो यूरोपियन भाषा परिवार की जर्मेनिक ट्यटोनिक शाखा से संबन्ध रखती है। पर अंग्रेजी भाषा में कठिनता से 40 प्रतिशत शब्द एंग्लो-सैक्शन स्रोत से प्राप्त हुए हैं। शेष 60 प्रतिशत शब्द संसार की सभी भाषाओं से उधार लिये गये हैं, जिनमें फ्रेन्च, लैटिन और ग्रीक मुख्य हैं। यद्यपि बोलचाल की अंग्रेजी में लैटिन या ग्रीक पर आधारित लगभग 15 प्रतिशत ही शब्द हैं, किन्तु साहित्यिक या वैज्ञानिक साहित्य में ऐसे शब्दों की संख्या 30 प्रतिशत तक है। आमतौर पर विदेशी भाषा के शब्दों का प्रवेश किसी भाषा में उसके सांस्कृतिक प्रभाव पड़ने से पूर्व ही होने लगता है। उदाहरण के लिये नोरमन विजय से पूर्व ही इंग्लैंड की एंग्लो-सैक्शन भाषा में लैटिन के Caseus, Strata, Moneta और Culina शब्दों से एंग्लो-सैक्शन भाषा में Cheese, Street, Mint और Kiln जैसे शब्द बन गये थे। सांस्कृतिक प्रभाव से पूर्व के उधार लिये हुए शब्दों को अपनी व्याकरण, उच्चारण की आदतों और ध्वनि सजावटों के अनुरूप बनाने की प्रवृत्ति थी। उदाहरण के लिये प्राचीन फ्रेन्च भाषा के शब्द Verai (बहुत) का उच्चारण करते समय उसके अन्तिम पद पर जोर दिया जाता था, जैसा कि आमतौर पर फ्रेन्च शब्दों में होता है। किन्तु यह जब अंग्रेजी में Very बना तो इसके प्रथम पद या अक्षर पर जोर दिया जाने लगा, जो बर्मेनिक बोलियों की प्रवृत्ति है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

उपरोक्त शब्द आमतौर पर जनसाधारण द्वारा उधार लिये गये थे। किन्तु बाद में विभिन्न सांस्कृतिक प्रभावों के कारण विदेशी भाषाओं से जनसाधारण के स्थान पर मध्ययुग में विद्वानों और भिक्षुओं द्वारा और पुनर्जागरण काल में शब्द-निर्माताओं द्वारा, आधुनिक युग में वैज्ञानिकों द्वारा शब्द उधार लिये गये हैं। इन युगों में कुछ ऐसी प्रवृत्ति रही कि जिन विचारों के लिये भाषा में पहले से ही शब्द मौजूद थे उनके लिये भी विदेशी भाषाओं से शब्द उधार लिये गये और यही कारण है कि अंग्रेजी में एक ही शब्द के 2,3,4 और यहां तक कि पांच पर्याय उपलब्ध हैं, जिनमें से कुछ निर्मित हैं और कुछ उधार लिये हुए। उदाहरण के लिये Desk, Dish, Diask, Disk और Dissevs शब्द एक ही धातु के विभिन्न रूपान्तर हैं। विदेशी भाषा से लिये गये Palsy और Paralysis में से द्वितीय शब्द में विदेशीपन की स्पष्ट गन्ध आती है। सभी भाषाओं में यह प्रवृत्ति पाई जाती है कि वे ऐसे शब्दों को भी उधार ले लेती हैं जो अन्य भाषाओं में उपसर्ग और प्रत्यय की तरह प्रयुक्त होते हैं और फिर उनको अपनी भाषा और व्याकरण के नियमों के अनुसार इस्तेमाल करती हैं। इसी तरह संकर शब्दों का निर्माण होता है। अंग्रेजी में भी यह प्रवृत्ति पाई जाती है। Automobile और Televison इसी प्रकार के शब्द हैं। Auto (स्वयं) ग्रीक से और Mobile (गतिशील) लैटिन से लेकर Automobile शब्द बना। इसी प्रकार का दूसरा शब्द Genocide है, जिसमें Geno (नस्ल) ग्रीक धातु और Cide (मारना) लैटिन धातु से लिया गया है।

कैल्टिक और स्कैंडिनेवियन स्रोतों के शब्द : अंग्रेजी में उधार लेने की प्रवृत्ति उसी समय से शुरू हो गयी थी, जब एंग्लो-सैक्शन जाति इंग्लैंड में बस रही थी। उसने इंग्लैंड के निवासी कैलटिकब्रिटेन लोगों से Crag, Crock, Glem और Tom जैसे शब्द लिये। जब डैनिस लोगों ने इंग्लैंड के तट पर हमला करके अपनी बस्तियां स्थापित कीं तो अंग्रेजी ने स्कैंडिनेवियन स्रोतों से Cake, Root, Skin, Sky और Wing जैसे शब्द लिये। लैटिन शब्द भी एंग्लो-सैक्शन भाषा में शुरू से आ रहे थे, इनमें से कुछ आज भी अपने शुद्ध रूप में उपस्थित हैं जैसे Verbatim और Modus operondi।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

फ्रेन्च शब्द : अंग्रेजी में फ्रेन्च भाषा के विभिन्न स्रोतों से शब्द आरम्भ से ही लिये गये हैं। अंग्रेजी में फ्रेन्च की अलग-अलग बोलियों के शब्दों को लिया गया है। अंग्रेजी शब्दों में फ्रेन्च स्रोतों से आये हुए प्राचीनतम शब्द Gun, Engine, Gally आदि हैं। फ्रेन्च के Poupee (गुड़िया), Tater (Grope), Flurette (छोटा फूल), Couvreehef (शिरास्य), Sabot (लकड़ी का जूता) से क्रमश: अंग्रेजी के Pupee, Taste, Flirt, Kerchief और Sabotage शब्द बने हैं। Oblige par Excellence जैसे फ्रेन्च शब्द ज्यों के त्यों अंग्रेजी ने ले लिये हैं।

ग्रीक शब्द : पुनर्जागरण युग में अंग्रेजी का ग्रीक, अरबी और इटली भाषा से सम्पर्क हुआ। ग्रीक भाषा का सम्पर्क दिनों-दिन बढ़ता गया और इसी कारण पिछली कुछ शताब्दियों में वैज्ञानिक शब्दावली के रूप में ग्रीक भाषा ने अंग्रेजी भाषा को संसार की सबसे समृद्ध भाषा बना दिया है। वैज्ञानिक शब्दों ने शब्दावली में ग्रीक स्रोत के न केवल Atom, Cyclotron, Telegraph, Hydrotherapy जैसे शब्द लिये वरन् इसके साथ ही अंग्रेजी ने Hyper और Hypo जैसे उपसर्ग भी ग्रीक से ले लिये हैं, जिनसे वैज्ञानिक संकर शब्द बन जाते हैं जैसे लैटिन स्रोत से बने Tention शब्द में हाइपर जोड़ कर Hyper Tension बन गया।

अरबी शब्द : अरबी का भी अंग्रेज़ी को शब्द दान करने में काफ़ी योग है। al उपसर्ग (अरबी से ही प्राप्त हुआ है) Alcohol, Algebra, Alkali आदि में लगा है और ये सभी शब्द अंग्रेजी को अरबी से ही प्राप्त हुए हैं।

इटैलियन शब्द : इटली भाषा से भी अंग्रेजी में अनेक वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्द उधार लिये गये हैं; विशेष रूप से सेना सम्बन्धी शब्दावली जैसे Battalion, regiment, Brigade, Artillery, Corporal, Captain Colonel आदि इटैलियन भाषा से ही लिये गये हैं। सन् 1891 में अमरीका में अनेक मंजिल वाली इमारतों के लिए Skyscraper शब्द इटैलियन शब्द Gratt-

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

acielo का रूपान्तर ही है। इटली भाषा में यह शब्द विशालकाय व्यक्ति के लिये प्रयुक्त होता है।

शब्दावली निर्माण के कुछ सिद्धान्त

आजकल आमतौर पर अंग्रेजी में वैज्ञानिक शब्द निर्माण के लिये आगे लिखे सिद्धान्त काम में लाये जाते हैं। ये विचार डा० डवान ने व्यक्त किये हैं जो अमरीकन पत्रिका 'साइंस' के सम्पादक हैं और अमेरिका के भौतिकी अध्यापकों के संघ के प्रधान हैं : (1) निर्मित शब्द का केवल एक ही पारिभाषिक अर्थ होना चाहिये, (2) परस्पर सम्बन्धित सिद्धान्त के नामों में कुछ समानता होनी चाहिये,(3) किसी वैज्ञानिक सिद्धान्त का केवल एक ही नाम होना चाहिये, (4) जो सिद्धान्त आपस में निकट से सम्बन्धित नहीं हैं उनके नाम इस प्रकार के होने चाहियें कि उच्चारण में और आकार में वे भिन्न लगें, (5) प्रत्येक पारिभाषिक शब्द अपने आप में सम्पूर्ण व्याख्या प्रदान करने वाले होने चाहियें, (6) वैज्ञानिक शब्द सरल और आसानी से बोले जाने वाले होने चाहियें, (7) जहां तक संभव हो वैज्ञानिक शब्द संसार की प्रधान भाषाओं में समान होने चाहियें, (8) यदि कोई पूर्व रचित शब्द त्रुटिपूर्ण है किन्तु जो अत्यधिक प्रचलित हो गया है तो ऐसे शब्दों को इस्तेमाल करते समय उनकी ऐतिहासिक पृष्ठभूमि देनी चाहिये साथ ही उनकी परिभाषा भी। उन्होंने आगे कहा है कि "यदि आवश्यकता हो तो बोलचाल की भाषा से शब्द लेकर उसे सुनिश्चित अर्थ प्रदान करा लो और चाहो तो किसी जीवित विदेशी भाषा से भी शब्द उधार लो। नये आविष्कारों के नामकरण में आविष्कारक या ईजादकर्त्ता के नाम रूपान्तरित करो। जहां तक सम्भव हो नये शब्द निर्माण करो। इन शब्दों के निर्माण करने में शास्त्रीय भाषाओं की धातुओं और मूल शब्दों के विभिन्न भागों से शब्द निर्माण करो।"

जर्मन में शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

जो भाषाएँ विदेशी भाषाओं के शब्दों को उधार लेने में हिचकिचाती हैं उनमें से जर्मन भाषा एक है। जर्मन भाषा किसी विदेशी शब्द को लेने के

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

स्थान पर उसमें निहित विचार का अनुवाद या रूपान्तर कर लेती है। विचार का अनुवाद करते समय यह विदेशी शब्द की धातु के समानार्थ अपनी ही धातु से उसे स्थानांतरित कर देती है। उदाहरण के लिये लैटिन शब्द Expressio के स्थान पर Ausdruck शब्द का निर्माण किया गया। Telephone (दूर की ध्वनि) के स्थान पर Fernsprecher (दूर का वक्ता) और Aquaedukt के स्थान पर Wasserleitung (जल दशक) बनाया गया। जर्मन भाषा में पहले ग्रीक की धातु से बना शब्द Telephone और लैटिन से उधार लिया शब्द Aquaedukt इस्तेमाल होता था। बाद में ये जर्मन शब्दों से स्थानांतरित कर दिये गये। लैटिन के Immortal शब्द के लिये Unsterblich बना लिया गया।

मध्यकाल में जब लैटिन भाषा सम्पूर्ण यूरोप में अत्यधिक कार्यों के लिये उपयोग की जाती थी तो इस परम्परा को सबसे पहले जर्मन भाषा ने तोड़ा। स्वीडिश वैज्ञानिक वोन Hohenheim (1493-1549) ने जर्मन भाषा में साहित्य लिखा और भाषण दिये। उसने अपना नाम पेरेसेलसस रखा। जर्मन वैज्ञानिकों ने उसके मार्गदर्शन का अनुगमन बहुत मन्द गति से किया। सन् 1678 में थोमासिकस (Thomasicus) को लिपजिग से इसलिये निकाला गया कि वह जर्मन भाषा में वैज्ञानिक भाषण देता था।

जर्मन वैज्ञानिकों की यह प्रवृत्ति रही है कि उन्होंने फ्रेन्च और अंग्रेजी वैज्ञानिकों के विपरीत वैज्ञानिक शब्द निर्माण में ग्रीक और लैटिन का उतना सहारा नहीं लिया है। इसका एक उदाहरण हाइड्रोजन (जल उत्पादक) शब्द है। अन्य आधुनिक भाषाओं में हाइड्रोजन (जल उत्पादक) शब्द प्रयुक्त होता है किन्तु जर्मन भाषा में Wasser-Staff कहा जाता है, जिसके अर्थ होते हैं जलतप्त। एसिड भी जर्मन भाषा में Saure कहा जाता है। सम्भवतः यह Sour (खट्टापन) का ही अपभ्रंश है। इससे पता चलता है कि जर्मन भाषा में ग्रीक और लैटिन से बनाये गये शब्दों का अनुवाद करके शब्द बनाने की प्रवृत्ति अधिक रही है। नाइट्रोजन के लिये भी जर्मन वैज्ञानिकों ने अपना शब्द बनाया

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

और इसे Stick Staff कहा, जिसके जर्मन भाषा में अर्थ होते हैं, 'गला घोटने वाला पदार्थ'। यद्यपि अब सभी देशों में नाइट्रोजन शब्द चलता है। यहां तक कि साइंस के लिये भी जर्मन ने अपना अलग से शब्द बना लिया है Wissenchaft, यद्यपि इसके अर्थ साइंस के अर्थों के समान नहीं हैं। जर्मन भाषा में वैज्ञानिक शब्दों को बनाने की यह परम्परा काफी पुरानी है। शुरू से ही अधिकांश जर्मन वैज्ञानिक अपनी भाषा की प्रकृति और व्याकरण के अनुकूल ही शब्दों को बनाते रहे हैं। उन्होंने अन्य यूरोपीय भाषाओं की तरह ग्रीक और लैटिन का कम से कम सहारा लिया है।

इसका एक उदाहरण बेंजीन शब्द है। 1834 ई० में जर्मनी के एक रसायनज्ञ ने इसको खोजा और इसका नाम Benzin दिया। दूसरे जर्मन रसायनज्ञ लिबिग ने इस नाम पर इसलिये आपत्ति की कि in पदान्त ऐसे संयुक्तों के लिये इस्तेमाल किया जाता है जिनमें नाइट्रोजन होती है जबकि बेंजीन में नाइट्रोजन नहीं है। इसलिये उसने इसका नाम Benzol रखा। इसमें ol पदान्त जर्मन भाषा में तेल का पर्याय है। क्योंकि लिबिग बहुत बड़ा रसायनज्ञ था इसलिये जर्मनी में आज भी बेंजीन को बेंजोल कहा जाता है, किन्तु आमतौर पर रसायनज्ञ अल्कोहलों के लिये ही ol पदान्त प्रयुक्त करते हैं। बेंजीन के नामकरण को लेकर काफी वादविवाद चला। सन् 1820 में काफी के बीजों से जर्मन रसायनज्ञ Rung ने एक क्षाराद्र अलग किया और इसका नाम जर्मन परम्परा के अनुसार (ग्रीक और लैटिन के अनुसार नहीं) केफीन रक्खा।

जर्मनी में वैज्ञानिक शब्दों के नामकरण का यह विवाद बहुत पुराना है कि ग्रीक और लैटिन धातु रूपों से बने शब्दों को रूपान्तरित कर लिया जाय अथवा अपनी ही भाषा की धातुओं की सहायता से इन शब्दों का अनूदित रूप रखा जाय। उदाहरण के लिये ग्रीक धातु पर आधारित Metabolism शब्द अपनाया जाय अथवा जर्मन भाषा में निर्मित Stoff wechel शब्द रखा जाय।

जर्मनी के अनेक वैज्ञानिकों का यह विश्वास रहा है कि विदेशी भाषा पढ़ने से मस्तिष्क पर ज्ञान के सहज स्वाभाविक ढंग से अंकुरित होने में बाधा

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

पड़ती है। जर्मनी के प्रसिद्ध रसायनज्ञ प्रो० विलियम ओस्टवाल्ड (जो एक ऊंचा शिक्षक भी था) का कहना था कि लैटिन भाषा को पढ़ाने के परम्परागत तरीकों के कारण वैज्ञानिक अनुसंधान की आत्मा को चोट पहुँचती है। इसलिये ऐसे वैज्ञानिकों को जो अनुसंधान के काम में लगे हैं, भाषाओं को सीखने में और उनका अध्ययन करने में प्रयत्नशील नहीं होना चाहिये।

इसका यह अर्थ कदापि न लगाया जाय कि जर्मन भाषा को छोड़कर अन्य आधुनिक यूरोपीय भाषाओं में यह समस्या थी ही नहीं। सच बात तो यह है कि ग्रीक और लैटिन से अनभिज्ञ सभी भाषाओं के वैज्ञानिकों ने मूल धातुओं को लेकर ऐसे शब्द बनाये हैं जो व्याकरणसंगत नहीं हैं। Ion शब्द ग्रीक क्रिया Ienai (जाना) से बना है जो कि एक विद्युतधारी परमाणु या व्यूहाणु को व्यक्त करता है। Ion से वैज्ञानिकों ने Ionic, Ionize, Ionosphere जैसे व्युत्पादित शब्द बनाये हैं जो व्याकरण की दृष्टि से Iontic, Iontize और Iontosphere होने चाहियें। ग्रीक और लैटिन धातुओं से विज्ञान के शब्दों का निर्माण व्युत्पत्तिशास्त्र के अनुसार किया जाय अब यह आमतौर पर माना जाने लगा है। इसी परम्परा को निभाने के लिये आज जर्मन भाषा को भी लैटिन और ग्रीक के शब्दों को लिप्यन्तरित रूप में अपनाना पड़ा है क्योंकि यह अन्तर्राष्ट्रीय पारिभाषिक और वैज्ञानिक शब्दावली के लिए जरूरी है।

फ्रांसीसी भाषा में शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

सन् 1780 के आसपास फ्रान्स में रसायन शब्दावली के नामकरण का कार्य आरम्भ हुआ था जबकि ग्यूटन डी मारवो ने शब्दावली निर्माण के लिये निम्नलिखित सिद्धान्त प्रतिपादित किये थे : (1) रासायनिक नाम का कोई मुहावरा नहीं होना चाहिये। (2) इनको सुनिश्चित बनाने के लिये घूमफिर कर नहीं आना चाहिये। (3) इस शब्दावली में ऐसे कोई नाम नहीं होने चाहियें जो पदार्थ रचना के बारे में कोई सूचना प्रदान न कर सकें। उदाहरण के लिये Glauber Salt अपनी रचना के बारे में कोई सूचना प्रदान नहीं करता। (4) रसायनशास्त्र के पारिभाषिक शब्द ऐसे होने चाहियें जिनसे संयुक्त पदार्थों के

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

विभिन्न रचकों का पता चल सके। साथ ही ये इतने लचकीले भी होने चाहियें कि यदि पदार्थ विशेष के बारे में कुछ पता नहीं है तो इससे कुछ भी पता न चले। (5) रासायनिक शब्द लैटिन या ग्रीक भाषा से निर्मित होने चाहियें जिससे उनके अर्थ अधिक आसानी से और अधिक विशाल प्रदेश में समझे जा सकें। (6) इन शब्दों का आकार और रूप ऐसा होना चाहिये कि वे किसी भी भाषा में प्रयुक्त हो सकें।

इस सिद्धान्त के अनुसार लगभग एक शताब्दी तक काम नहीं हो सका और उसके बाद भी एक ही पदार्थ के लिये दोहरे नामों का प्रचलन हुआ अर्थात् सामान्य व्यवहार में आने वाले पदार्थों के लिये दैनिक नाम और उन्हीं पदार्थों के विज्ञान के क्षेत्र में ऐसे व्यवस्थित नाम जो बुनियादी सिद्धान्तों के वर्गीकरण के लिये बनाये गये थे। फ्रान्स में 1954 ई० से पारिभाषिक शब्दों के लिये एक समिति बना दी गई है जिसमें 15 इंजीनियर और कुछ भाषा वैज्ञानिक रखे गये हैं। यह यद्यपि मुख्य रूप से इंजीनियरिंग शब्दावली से सम्बन्धित है, किन्तु फिर भी यह मौलिक विज्ञानों की शब्दावली पर विचार करती है और इसके लिये इसने फ्रान्स की विज्ञान एकेडमी द्वारा स्थापित वैज्ञानिकों की कौंसिल से समन्वय कर लिया है। इस समिति का मुख्य काम उन विदेशी शब्दों पर विचार करना है, जो फ्रेन्च भाषा में या तो प्रचलित हैं या प्रचलित होने वाले हैं। साथ ही यह उन शब्दों पर भी विचार करती है जिनके फ्रेन्च भाषा में समानार्थी शब्द उपलब्ध नहीं हैं। इस समिति ने शब्दावली के बारे में नीचे लिखे सिद्धान्त बनाये हैं :

(1) विशेष पारिभाषिक शब्दों के लेने से पहले इस बात का पूरा प्रयत्न कर लेना चाहिये कि जहां कहीं भी सम्भव हो, उनके लिए फ्रेन्च शब्द बना लिये जायें।

(2) ये शब्द अन्तर्राष्ट्रीय धातुओं से बनाये जाने चाहियें जिससे विदेशी पाठकों को ये आसानी से और स्पष्ट रूप से समझ में आ सकें।

(3) इस प्रकार के फ्रान्सीसी शब्द ऐसे होने चाहियें कि जिनसे व्याकरण

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

के नियम लगाकर व्युत्पादित शब्द बनाये जा सकें। उदाहरण के लिये किसी बनाई गई संज्ञा में आवश्यक पदान्त आदि जोड़कर क्रियायें और विशेषण बनाय जा सकते हैं।

(4) इस नियम के अनुसार फ्रेन्च भाषा में ऐसे शब्द नहीं आने चाहियें, जिनका पदान्त I, N, G हो जैसे Planning आदि।

(5) पारिभाषिक शब्दों के सुस्पष्ट और सुनिश्चित अर्थ होने चाहियें और उसके चारों ओर अर्थों का कोई कोहरा नहीं होना चाहिये।

उपरोक्त सिद्धान्तों की पृष्ठभूमि में यह समिति ऐसे सभी विदेशी शब्दों की जांच-पड़ताल कर रही है जो फ्रेन्च भाषा में आत्मसात् होने वाले हैं। जांच-पड़ताल के बाद यह समिति इन शब्दों के बारे में एक संक्षिप्त रिपोर्ट प्रकाशित करती है जिसमें उस शब्द की परिभाषा जैसा कि उस समिति ने उसे समझा है, दी हुई है। इस शब्द का फ्रेन्च भाषा में अनुवाद कर रूपान्तरित शब्द व्याख्या सहित प्रकाशित कर दिया जाता है। यह संक्षिप्त रिपोर्ट विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं के सम्पादकों और ऐसे व्यक्तियों के पास भेजी जाती है जो वैज्ञानिक शब्दों का प्रयोग करते हैं। फ्रेन्च भाषा इस बात में अत्यधिक भाग्यशाली है कि रसायनशास्त्र की सम्पूर्ण शब्दावली फ्रान्सीसी रसायनज्ञ लैवोजियर द्वारा प्रतिपादित सिद्धान्तों के अनुसार बनाई गयी है जिसकी चर्चा प्रथम खण्ड में की जा चुकी है। साथ ही अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली में गणित और भौतिकी में प्रयुक्त होने वाले एकक, संकेत, सूत्र और इकाइयां लगभग वही मान ली गई हैं जो फ्रेन्च वैज्ञानिक जगत् में चलती हैं। इनके बारे में विस्तृत विवरण अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के अन्तर्गत दिया गया है।

इटैलियन भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त

फ्लोरेन्स विश्वविद्यालय में इटैलियन भाषा के इतिहास के एक प्रोफैसर ने पारिभाषिक शब्दावली निर्माण के लिये आगे लिखे सिद्धान्त सुझाये हैं। उनका कहना है कि नये पारिभाषक शब्द नीचे लिखी बातों को ध्यान में रखते हुए बनाये जाने चाहियें :

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(1) ये शब्द अत्यधिक स्पष्ट हों।
(2) इनका केवल एक और एक ही अर्थ हो।
(3) जहां तक हो सके ये शब्द सभी भाषाओं में समान हों।
(4) ये कम से कम स्थान घेरते हों और संक्षिप्त तथा मितव्ययी हों।
(5) शब्द इतने लचकीले होने चाहियें कि समय के साथ-साथ अर्थ भी विकसित होते चले जायं।
(6) इनकी व्याख्या स्वयं हो जाती हो।
(7) ये सौन्दर्यशाली हों।

सोवियत संघ में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

सोवियत रूस में 16 विकसित भाषायें हैं और बोलियां तो बहुत अधिक हैं। यहां की भाषाएँ अलग-अलग भाषा परिवारों से सम्बन्धित हैं। उदाहरण के लिये रूसी और यूक्रेनी स्लेवोनिकवर्ग से सम्बन्ध रखती हैं, लिथुआनियन और लैटिन भाषायें बाल्टिक बोली के अन्तर्गत आती हैं। आरमेनियन और मोलडेवियन यूरोपीय भाषा परिवार से सम्वन्धित हैं। एस्तोनियन-किरगीज, उज्बेक और टाटा यूराल-अल्टाई परिवार की भाषायें हैं तथा ज्योजियन और सिरकेशियन कौकेशियन परिवार से सम्बन्धित हैं। इस प्रकार सोवियत संघ के 16 गणराज्यों में उनकी भाषाओं में बड़े पैमाने पर वैज्ञानिक साहित्य का सृजन होता है। ये सभी गणराज्य अपनी-अपनी भाषा में द्विभाषिक वैज्ञानिक पत्र-पत्रिकायें प्रकाशित करते हैं। जिन राज्यों की भाषाएँ जैसे तुर्कमान, उजबेक और कज्जाक गणराज्यों में, अभी वैज्ञानिक शब्दावली की दृष्टि से परिपक्व नहीं हुई हैं, वहां रूसी भाषा में पत्र-पत्रिकायें प्रकाशित की जाती हैं।

सोवियत रूस में प्रत्येक विद्यार्थी को दो भाषाएँ सीखनी आवश्यक होती हैं। अपने राज्य की भाषा और रूसी भाषा। विज्ञान का प्रत्येक विद्यार्थी जर्मन, फ्रेन्च या अंग्रेजी में से कोई एक भाषा अवश्य सीखता है।

सन् 1950 तक वैज्ञानिक शब्दावली की जितनी सूचियां प्रकाशित हुईं, वे सब इस सिद्धान्त पर आधारित थीं कि विदेशी शब्दावली को लिप्यन्तरित कर

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

दिया जाय। उदाहरण के लिए अंग्रेजी शब्द Cooler को Kuler, Bootleg को Butleg, Quenching को Kvenching कर दिया गया था। सम्भवतः ऐसा इसलिए किया गया कि उस समय के कुछ वैज्ञानिक यह मानते थे कि यदि विदेशी शब्दों को अक्षरशः लिप्यन्तरित कर दिया जाय तो वे नई शब्दावली को गढ़ने में सफल हो जायेंगे। बाद में उनको अपनी गलती मालूम हुई क्योंकि अनेक विदेशी शब्द जो अपनी ही भाषा में त्रुटिपूर्ण होते हैं, उनको लिप्यन्तरित करने के अर्थ हैं कि उस त्रुटि को अपनी भाषा में भी ले आना।

लेकिन इसके यह अर्थ नहीं कि रूसी भाषा ने अन्य भाषाओं के शब्दों को आत्मसात् न किया हो। इसने लैटिन, ग्रीक और यूरोपीय भाषाओं के वैज्ञानिक शब्दों को बड़ी संख्या में लिप्यन्तरित किया है। लिप्यन्तरित शब्दों के उच्चारण में मूलभाषा की दृष्टि से कुछ-न-कुछ अन्तर आना स्वाभाविक ही था। उदाहरण के लिए अंग्रेजी के शब्द Automobile, Aeroplane, Calendar, Metal, Nerve, Telephone, Telegraph, Cable, Engineer, Object, Medical Student, Center आदि के लिए क्रमशः Automobile, Aeroplan, Kalendar, Metal, Nerv, Telephon, Telegraf, Kabil, Inzhenyer, Obyeat, Medic, Tsenter आदि हैं।

रूसी भाषा में अनेक शब्दों का शब्दानुवाद हुआ है जिसके कारण कुछ विचित्र असंगतियां आ गई हैं जैसे रेल रोड के लिए जो अनूदित शब्द बनाया गया है उसके अर्थ होते हैं लोहे की सड़क और फाउन्टेनपैन के लिए जो शब्द बनाया गया है उसका अर्थ होता है अपने-आप लिखने वाला कलम।

रूस में बड़े और उच्च शिक्षा सम्बन्धी शब्दों को संक्षिप्त रूप में लिखने का भी बड़ा भारी रिवाज था। धीरे-धीरे इन संक्षिप्त रूपों ने शब्दों का स्थान ले लिया। उदाहरण के लिए Vuz उन तीन शब्दों (Vyshu Uceebnoe Zavedenie) के प्रारम्भिक अक्षर हैं जिनका अर्थ होता है उच्च शिक्षण संस्था किन्तु अब इसके लिए स्वयं Vuz ही एक शब्द बन गया है जैसे कि अंग्रेजी में Radar, Lasser और ICBM बन गये हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

रूस में वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में एक नई बात यह हुई है कि इस क्षेत्र में भी राष्ट्रीयता की प्रवृत्ति अधिकाधिक बलवती होती जा रही है। यही कारण है कि रूसी वैज्ञानिक शब्दावली में अनेक पदार्थों, विचारों और वैज्ञानिक सिद्धान्तों के लिए अब लगभग दोहरे शब्द और पर्याय उपलब्ध हैं। एक ही शब्द के दो रूसी पर्यायों में से एक तो पश्चिमी यूरोपीय भाषा में लिप्यन्तरित किया हुआ शब्द होता है जिसका आधारभूत शब्द मुख्यतः लैटिन या ग्रीक होता है और दूसरा पर्याय रूसी भाषा की धातु से बना होता है। उदाहरण के लिये Motor के रूसी भाषा में दो पर्याय हैं: (1) Motor, जो अंग्रेजी से ज्यों का त्यों ले लिया गया है तथा (2) Divgatil रूसी धातु से बना है। इसी प्रकार Absorption और Absorbtsia भी Absorption के दो पर्याय हैं। जाहिर है कि दूसरा पर्याय रूसी धातु से बना है। निश्चय ही धीरे-धीरे रूसी धातुओं से बने हुए शब्द लिप्यन्तरित शब्दों को स्थानांतरित कर देंगे इसमें कोई शक नहीं है। जर्मन और डच भाषा में भी यही हुआ था। प्रारम्भ में इनमें भी लैटिन और ग्रीक पर आधारित विदेशी शब्दों के लिप्यन्तरित रूप प्रचलित थे जिनको बाद में राष्ट्रीय पर्यायों से स्थानान्तरित होना पड़ा।

फिर भी यह अंग्रेजी भाषा की तरह अनेक विदेशी शब्दों को अपने में आत्मसात् कर लेती है फिर भले ही वे प्रचलित शब्द हों या वे शास्त्रीय शब्द हों। रूसी भाषा अपने भी अनेक शब्दों को नये वैज्ञानिक सिद्धान्तों को व्यक्त करने के लिए इस्तेमाल कर रही है।

रूसी भाषा में अब वैज्ञानिक शब्दावली उन्हीं नियमों और सिद्धान्तों पर बनाई जाती है जो इस क्षेत्र में शब्दावली के मानकीकरण की अन्तर्राष्ट्रीय संस्था ने बनाये हैं और जिनको लागू करने की उसने सिफारिश की है।

द्विभाषी शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

सोवियत रूस को वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में लगभग उन्हीं समस्याओं का सामना करना पड़ा जो आज भारतीय भाषाओं के सामने उपस्थित हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इसके लिए वहां पर प्रत्येक भाषा के लिए द्विभाषी शब्दावलियां बनाई गई अर्थात् रूसी भाषा की शब्दावली प्रत्येक राज्य की सरकारी भाषा में अनूदित या लिप्यन्तरित की गई। इससे प्रत्येक गणराज्य की भाषा में वैज्ञानिक साहित्य के सृजन की गति अत्यधिक तेज हो गई। यही कारण है कि आज विज्ञान और टैक्नोलोजी के क्षेत्र में रूस लगभग सभी देशों को पीछे छोड़कर अमरीका के बराबर आ गया है। इसलिये रूस में भी (जैसा कि पहले बताया जा चुका है कि जहां पर वैज्ञानिक अनुसंधान तेजी से होता है, वहीं पर शब्दावली निर्माण का काम तेजी पकड़ता है) नवीन सिद्धान्तों और नवीन आविष्कारों के लिए नये-नये शब्द धड़ाधड़ बन रहे हैं। रूस के प्रत्येक राज्य में इन शब्दों के पर्यायों की आवश्यकता अनुभव की जा रही है और इसलिये शब्दावली निर्माण का कार्य प्रत्येक राज्य में बड़ी तेजी से हो रहा है।

ये द्विभाषी शब्दावलियां अलग-अलग स्तर के पाठकों के लिए अलग-अलग होती हैं। इनमें मुख्यरूप से आगे लिखे तीन वर्गों के लिए अलग-अलग शब्दा-वलियां तैयार की जाती हैं :

(1) विज्ञानकर्मी और शोधकर्ताओं के लिये।

(2) अध्यापकों और विद्यार्थियों के लिये।

(3) इंजीनियरिंग, टैक्नीकल और कृषि उद्योगों में लगे कारीगरों के लिये।

आमतौर पर शब्दावली निर्माण का काम रूस में प्रत्येक राज्य की विज्ञान-एकेडमी करती है। यह विभिन्न संस्थाओं के प्रतिनिधियों की सहायता से अलग-अलग स्तर के पाठकों के लिए शब्दावली निर्माण के सिद्धान्तों को बनाती है और उनके अनुसार शब्द बनाने का काम एक सम्पादक-मण्डल को सौंप देती है। साथ ही उनके काम पर यह एकेडमी नियंत्रण रखती है और स्वयं उनके द्वारा निर्मित शब्दों को अन्तिम रूप देकर स्वीकृति प्रदान करती है। अलग-अलग वैज्ञानिक विषयों की शब्दावली बनाने के लिये यह विषय के विशेषज्ञों की भी सलाह लेती है और उनकी भाषा-शास्त्रियों से भी सहायता कराती है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आमतौर पर शब्दावली निर्माण के लिये आगे लिखे सिद्धान्त काम में लिये जाते हैं :

(1) निर्मित शब्दों में विज्ञान और टैक्नोलोजी के क्षेत्र में हुए तत्कालीन आधुनिकतम विकास की झलक आनी चाहिये ।

(2) पारिभाषिक शब्द बनाते समय वैज्ञानिक साहित्य में व्यवहृत शब्दों की सहायता ली जाय ।

(3) विभिन्न वैज्ञानिक विषयों की शब्दावली में कुछ ऐसे शब्द भी बनाये जाने चाहियें जिन्हें जनसाधारण भी समझ सकें और इनके पर्याय भी दिये जाने चाहियें ।

(4) शब्दावली सूची में ऐसे शब्दों को स्थान नहीं मिलना चाहिये जो प्रचलित नहीं हैं अथवा जो बहुत ही संकीर्ण अर्थों में इस्तेमाल किये जाते हैं ।

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली का स्थान

जहां तक अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली का प्रश्न है वह ज्यों की त्यों इन द्विभाषी शब्दावली सूचियों में रखली गयी है । ऐसे सभी शब्द, जो ग्रीक और लैटिन धातुओं से बने हैं, अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के शब्द मान लिये गये हैं । इलैक्ट्रोन-टैक्नीक, रेडियो टैकनीक और स्पुतनिक कुछ ऐसे ही शब्द हैं, किन्तु यह विचार बराबर जोर पकड़ता जा रहा है कि जिन शब्दों के लिये अपनी भाषा में पर्याय उपलब्ध हैं उन अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों को प्रयोग में न लाया जाय।

सोवियत रूस की विभिन्न भाषाओं में अन्तर्राष्ट्रीय अथवा रूसी शब्दावली के एक ही शब्द को अपनी प्रकृति और व्याकरण के अनुसार लिप्यन्तरित कर लिया गया है । उदाहरण के लिये Terminology शब्द उजबेक में Terminov, यूक्रेनी में Terminologii, अजेर बैजान में Terminov, मोल्डवस्की में Terminologichesk, किरगीज में Terminov, रूसी तुर्की में Terming, रूसी में Terminology और अरमेनियन में Terminov रखा गया है ।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

रूसी-यूक्रेनी द्विभाषी शब्दकोष की शब्द-निर्माण प्रक्रिया का संक्षिप्त विवरण

रूस में द्विभाषी वैज्ञानिक शब्दकोष बनाने में आमतौर पर जो सिद्धान्त प्रयुक्त होते हैं, उनकी एक झांकी रूसी-यूक्रेनी विद्युत रेडियो शब्दकोष में दी गई भूमिका से मिल सकती है। इसका कुछ अंश नीचे दिया जा रहा है। सन् 1957 में सोवियत यूक्रेन की विज्ञान अकादमी के प्रशासक-मण्डल ने वैज्ञानिक पारिभाषिक शब्दकोष तैयार करने के लिए एक विशेष शब्दकोष आयोग नियुक्त किया। इस आयोग ने रूसी-यूक्रेनी विद्युत-रेडियो पारिभाषिक शब्दकोष बनाने का भार अपने कुछ उन विशेषज्ञों को सौंप दिया जो सोवियत-यूक्रेन-विज्ञान अकादमी की विद्युत शिल्प संस्था, मशीन और स्वचालित मशीन संस्था तथा बहुशिल्प संस्था में काम करते थे। इस शब्दकोष को तैयार करने में इन विशेषज्ञों को पारिभाषिक शब्दावली की अनेक जटिल समस्याओं का सामना करना पड़ा।

रूसी भाषा में जहां अनेक अर्थों के लिए एक ही शब्द था, (और इसलिये उसी में उपसर्ग और प्रत्यय लगाकर विभिन्न वैज्ञानिक शब्द बनाये गये थे) वहां यूक्रेनी भाषा में इसके लिए आये अनेक शब्दों में से एक उचित शब्द का चुनाव करना था। उदाहरणार्थ विद्युतशास्त्र में Alternating Current (A. C.) के लिये रूसी शब्द प्येरेमेन्नीय तोक है। यूक्रेनी भाषा में इसके दो पर्याय हो सकते हैं: (1) पेरेमिनीस्त्रम अथवा (2) इजमिनीस्त्रुम। इसी तरह Direct Current (D. C.) के लिये रूसी शब्द पस्तयान्नीय तोक है। यूक्रेनी भाषा में इसके भी दो पर्याय हो सकते हैं: (1) पस्तीनिन्स्त्रुम और (2) स्तालीस्त्रुम। यूक्रेनी भाषा में समान ध्वनि के कारण प्येरेमेन्नीय तोक तथा पस्तयान्नीय तोक के लिए इनसे मिलते-जुलते यूक्रेनी शब्द पेरेमिनीस्त्रुम एवं पस्तीनिन्स्त्रुम रखना निश्चय किया गया। साथ ही पेरेमिनीस्त्रुम और पस्तीनिन्स्त्रुम यूक्रेनी में अत्यधिक प्रचलित शब्द थे। इसके अतिरिक्त दोनों ही भाषाओं में ये शब्द स्लाव भाषा से आए हैं। साथ ही क्रमशः 'परिवर्तनशील'

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

ग्रौर 'स्थायी' के लिये रूसी भाषा में प्येरेमेन्नीय ग्रोर पस्तयान्नीय शब्द ग्राते हैं। इनके लिये यूक्रेनी में इजमेन्नीय ग्रौर स्तालीय शब्द निश्चित कर दिये गये। ऐसा करने से उपरोक्त पर्यायों का ग्रन्तर भी स्पष्ट हो गया।

दूसरी ग्रोर विद्युत ग्रौर रेडियो तकनीक से सम्बद्ध रूसी के बहुग्रर्थक पारिभाषिक शब्दों के विभिन्न सूक्ष्म ग्रभिप्रायों को भी यूक्रेनी में ठीक-ठीक व्यक्त करना ग्रावश्यक था। उदाहरणार्थ रूसी के उस्त्रोइस्त्वो (रचना) शब्द का यूक्रेनी में निकटतम पर्याय ज्लगोदा (या व्लाश्तूवान्नाया) है जो उस्त्रोइस्त्वो की भांति किसी वस्तु के सम्पूर्ण स्वरूप का द्योतक है किन्तु यदि यही उस्त्रो-इस्त्वो शब्द किसी वस्तु के विभिन्न पुर्जों ग्रथवा समुदाय का द्योतक हो तो इसके लिए यूक्रेनी पर्याय प्रीस्त्रिय ही ग्रधिक उपयुक्त होगा। इसी प्रकार विद्युत तकनीक के क्षेत्र में रूसी के बहुग्रर्थक शब्द त्सेप का यूक्रेनी में एक ही पर्याय नहीं दिया जा सकता, क्योंकि साधारण ग्रर्थ में त्सेप के कोली मेरेज्का, लान्टरयूक तथा लांका ग्रादि ग्रनेक यूक्रेनी पर्याय हो सकते हैं।

इसलिये ग्रायोग ने रूसी के कुछ एकार्थक ग्रौर बहुग्रर्थक शब्दों के विभिन्न सूक्ष्म ग्रभिप्रायों को स्पष्ट करने के लिए नये सिरे से यूक्रेनी पर्याय बनाए ग्रौर इसके लिये निम्नलिखित सामान्य नियमों को ग्रपनाया गया:

(1) उपकरणों तथा यंत्र रचना ग्रादि के ग्रर्थ में प्रयुक्त शब्दों में ग्राच ग्रौर नीक प्रत्ययों का प्रयोग किया जाय, जैसे व्बिराच्, विभीरनीक ग्रादि।

(2) गुणांक, ग्रनुपात, सम्बन्ध तथा ग्राकार व परिमाण के द्योतक यूक्रेनी पर्यायों में नीस्त प्रत्यय लगाया जाय जैसे ऐमनीस्त, विदातनीस्त ग्रादि।

चरित्र, गुण ग्रौर विशेषता प्रकट करने वाले शीस्या, मिय ग्रौर योमिन प्रत्यय से बने रूसी विशेषणों के ग्रनुवाद में प्रायः कठिनाई का सामना करना पड़ा। प्रस्तुत शब्दकोष में उपरोक्त प्रत्ययों के बने पारिभाषिक शब्दों के ग्रनु-वाद के लिए यूक्रेनी मूल प्रकृति में निय, इस्तिय ग्रौर मिय प्रत्ययों का प्रयोग किया गया जैसे कि ज्वूदनिय, सामोजईमस्तिय् ग्रादि। लेकिन विदेशी प्रकृति के यूक्रेनी पर्यायों में ग्रोवनिच प्रत्यय प्रयुक्त किया गया है, जैसे कि शुन्तोवनिच, करेक्तोवनिच ग्रादि।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सूक्ष्म अन्तर वाले रूसी शब्दों के यूक्रेनी पर्याय निश्चित करने में कैसी-कैसी कठिनाइयों का सामना करना पड़ा, इसका अनुमान 'पलु' (अर्ध या आधा) से बने अनेक शब्दों से लगाया जा सकता है। उदाहरणार्थ यदि 'पलु' शब्द किसी वस्तु का ठीक आधापन प्रकट करता है तो उसका अनुवाद नीव उपसर्ग द्वारा किया गया है जैसे कि नीवख्वील्या। किन्तु यदि 'पलु' से किसी वस्तु का ठीक आधापन प्रकट नहीं होता तो उसके अनुवाद के लिये नपीव उपसर्ग नियत किया गया है, जैसे कि नपीवप्रवीदनिक।

विदेशी स्रोत से आए रूसी पारिभाषिक शब्दों के सही अनुवाद के लिए सम्बद्ध विदेशी भाषा के पारिभाषिक शब्दों पर ध्यान देना आवश्यक था, अन्यथा यह निश्चयपूर्वक नहीं कहा जा सकता था, कि निश्चित पर्याय अमुक शब्द के सामान्य अर्थ का सही द्योतक है।

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के बारे में आयोग का निम्न कथन बहुत ही महत्व पूर्ण है :

"आज संसार भर के लोग विज्ञान और टैक्नोलोजी के विकास में प्रयत्न-शील हैं और प्रत्येक भाषा में ऐसे नये-नये शब्द आते जा रहे हैं जो कि दूसरी भाषाओं से बिना किसी परिवर्तन के ले लिये गये हैं। उदाहरण के लिए रूसी शब्द स्पूतनिक संसार की सभी भाषाओं में अपनाया जा चुका है। लैटिन और ग्रीक भाषाओं पर आधारित ऐसे अन्तर्राष्ट्रीय पारिभाषिक शब्दों के लिए खींचातानी करके पर्याय गढ़ना उचित नहीं है क्योंकि ऐसे शब्द बोलचाल की भाषा में प्रयुक्त नहीं होते। इसलिए इलैक्ट्रो-टैकनीक और रेडियो-टैकनीक जैसे अन्तर्राष्ट्रीय पारिभाषिक शब्दों के पर्याय बनाना मूर्खता ही होगी क्योंकि ये शब्द समस्त विश्व में एक ही अर्थ के परिचायक हैं और इनके लिए सही यूक्रेनी पर्याय गढ़ना कठिन होगा। फिर भी यह मानना ही होगा कि किसी विदेशी शब्द का सही यूक्रेनी पर्याय होने के बावजूद विदेशी शब्द का प्रयोग सर्वथा अनुचित है।

"आज विदेशी पारिभाषिक शब्दों के प्रयोग के विरुद्ध निरन्तर संघर्ष हो रहा है। यदि पहले रूसी में रिफ्लेक्सनीय विलस्त्रोन शब्द प्रयुक्त होता था तो आज

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सोवियन संघ की विज्ञान अकादमी के सुझाव के अनुसार अत्रज्भात्येलनीय विलस्त्रोन शब्द का प्रयोग किया जाने लगा है। नि सन्देह विदेशी पारिभाषिक शब्दों के पर्याय बनाने में पूरी सावधानी बरतना आवश्यक है, फिर भी हमें Grid leak और Klirr Facter जैसे अनुवादों के विरुद्ध (जो कि खेद है कि अभी तक हमारे टैक्नीकल साहित्य में विद्यमान हैं) संघर्ष करना ही चाहिए जबकि हमारे पास इनके लिए सेतोचनया उत्थोचका और कोऐफीन्सियेन्त इस्काज्भोनिया जैसे उचित पर्याय मौजूद हैं।''

शब्दकोष की रचना और क्षेत्र

प्रस्तुत शब्दकोष में इलैक्ट्रो-टैकनीक (विद्युत-शिल्प) और रेडियो टैकनीक (रेडियो-शिल्प) से सम्बद्ध निम्नलिखित विषयों के शब्दों का समावेश है :

1—विद्युत-शिल्प, रेडियो-शिल्प और संचार-साधनों के मूल सिद्धान्त।

2—वैद्युतीय, चुम्बकीय और विद्धुत-शिल्पीय माप और उपकरण।

3—विद्युत एवं रेडियो उपकरण-रचना।

4—स्वचालन एवं दूर-यंत्र रचना।

5—विद्युत यंत्र एवं ट्रान्सफोर्मर।

6—विद्युत संबंध और स्वचालित नियंत्रण।

7—बिजलीघर और विद्युत प्रेषण पद्धति।

8—विद्युत सामग्री का उपयोग।

9—अत्यावर्तन शिल्प।

10—इलैक्ट्रोनिक्स (वैद्युदण्विकी)।

11—ध्वनिग्राहक और प्रसारक यंत्र।

12—दूरदर्शन (टैलिविजन) और दूरसंचार यंत्र (रूपाकर्ष)।

13—रेडियो लोकेशन एवं नेविगेशन (दिशाज्ञान, शब्दाकर्ष)।

14—विद्युड-चुम्बकीय तरंगों का प्रसरण और एरियल-शृंखला (आकाश-तार)।

15—दूरभाष, दूरलेख और रेडियो सम्बन्ध।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इनके अतिरिक्त इस शब्दकोष में कुछ ऐसे टैक्नीकल शब्द भी हैं जो विद्युत एवं रेडियो शिल्प के साहित्य में प्राय: पाये जाते हैं।

शब्दार्थ-विज्ञान की दृष्टि से रूस के द्विभाषी शब्दकोषों के पारिभाषिक शब्द निम्नलिखित तीन भागों में विभक्त किये जा सकते हैं :

1—पारिभाषिक अर्थों में प्रयुक्त सामान्य शब्द जैसे मौस्त, पुल, काश्माक, जूता आदि।

2—विशिष्ट पारिभाषिक शब्द जैसे इलैक्ट्रोन, रेडियो आदि।

3—पारिभाषिक, अर्धपारिभाषिक और सामान्य शब्द-रचनाओं में प्रयुक्त शब्द।

इस शब्दकोष में सर्वाधिक प्रचलित संयुक्त शब्द निम्नलिखित प्रकार के हैं :

1—रेडियो-लोकेशन और यंत्र-रचना जैसे समस्त पद।

2—स्पेक्त्रालनीय-अनालिस और मगनीतनीय-दिपोल जैसे विशेषण विशेष्य के मेल से बने शब्द।

3—अवतोमतीचेस्काया-लेलिफोन्नाया-स्तान्तियया जैसे दो विशेषणों और एक संज्ञा के मेल से बने शब्द।

4—अवसोल्यूतनाया-इलैक्त्रो-मगनीतनाया सिस्त्येमा येदिनीत्स Absolute electromagnetic systum of units जैसे गुणात्मक शब्दों के उपादान।

5—सम्बन्धकारक द्वारा संयुक्त दो संज्ञाओं से बने शब्द जैसे जपास उस्तो-इचीवस्ती, रेगलातर वजवुज्भदेनिया।

6—रेगुलातर न्येप्रामोवो देइस्तिवया जैसे सम्बन्धकारक में प्रयुक्त विशेषण और विशेष्य का संज्ञा से मेल होकर बने शब्द।

7—अवसोल्यूतनो चोरनोये त्येलो जैसे क्रियाविशेषण और गुणवाचक शब्द के मेल से बने शब्द।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

रूसी शब्दावली वर्णक्रमानुसार दी गई है। सूची में शब्द मूल रूप में रखे गये हैं। उदाहरणार्थ संज्ञा और सहायक अवयवों से बने शब्द कर्त्ताकारक एकवचन, अथवा बहुवचन में दिए गये हैं। विशेषण और कृदन्त कर्त्ताकारक, पुल्लिग एकवचन में और क्रियाएँ मूलरूप में दी गई हैं।

इस शब्दकोष में उपसर्गों से बनी संज्ञाएँ, क्रियावाचक संज्ञाएँ तथा अनेक शब्दों के योग से बनी संयुक्त संज्ञाएँ वर्णक्रमानुसार रखी गई हैं। रस-त्यागिवात्-फैलाना आदि पारिभाषिक अर्थों में प्रयुक्त सामान्य क्रियाएँ भी वर्णक्रमानुसार दी गई हैं। क्रियाओं के पूर्ण और अपूर्ण रूप (perfective and imperfective aspects) पृथक्-पृथक् दिये गये हैं। लेकिन एक या अनेक विशेषणों और संज्ञाओं के मेल से बने शब्द, क्रियाविशेषण और विशेषण के योग से बने शब्द पूर्वोक्त नियम के अपवाद हैं। ऐसे शब्द शब्दार्थ को दृष्टि में रखते हुए अथवा शब्द योजना के आधार पर समस्त रूप में ही दिए गये हैं। उदाहरणार्थ गैरमानीयेविय दि ओद शब्द को गकार की सूची में ही रखा गया है। किन्तु एक ही वस्तु के विभिन्न प्रकारों को प्रकट करने वाले समस्त पद वर्णक्रमानुसार पूर्णरूप में ही दिए गये हैं। इस पद्धति से शब्द खोजने में आसानी रहती है। उदाहरण के लिए प्रिबोर—उपकरण शब्द को ही ले लीजिए।

प्रिबोर—उपकरण।

इलैक्त्रो प्रिबोर—विद्युत उपकरण।

इलैक्त्रो-मगनीतनीय प्रिबोर—विद्युत-चुम्बकीय उपकरण।

उपरोक्त, सभी समस्त पद प्रिबोर की सूची में दिये गये हैं, यदि किन्हीं विशेषणों का स्वतन्त्र रूप में भी पारिभाषिक महत्व है तो उन्हें वर्णक्रमानुसार अलग से भी दे दिया गया है। जैसे कि स्वचालित चुम्बकीय, वैद्युतीय।

उन भूतकालिक और वर्तमानकालिक कर्तृवाचक और कर्मवाचक कृदन्तों की अलग सूची बनाई गई है जो प्रायः दूसरे शब्दों के साथ ही प्रयुक्त होते हैं, स्वतंत्ररूप में नहीं, जैसे कि पनिज्झायूश्शीय (गिरा हुआ), पवीशेन्नीय (उठा हुआ, बढ़ा हुआ)।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

किसी विभक्ति के द्वारा संयुक्त दो संज्ञाओं वाले शब्द शब्दकोष में वर्ण-क्रमानुसार उसी रूप में रखे गये हैं जिसमें वे भाषा में विद्यमान हैं। उदाहरणार्थ—जयदिका बतोयी (बैटरी भरना), इस्तोचनिक् एनर्जी (शक्तिस्रोत) आदि। लेकिन यदि कोई शब्द किसी नियम का परिचायक है, तो उसे प्रचलित रूप में ही रहने दिया गया है। जैंसे कि Ohm का नियम न कहकर ओहम नियम ही कहा गया है।

शब्दकोष में पर्याय भी वर्णक्रमानुसार ही दिये गये हैं। बह्वर्थक शब्दों के विभिन्न अर्थ अलग-अलग दे दिए गये हैं।

प्रस्तुत शब्दकोष में रूसी पारिभाषिक शब्दों की भांति ही यूक्रेनी पर्याय भी अपने मूलरूप में दिए गये हैं। निम्नलिखित विभिन्न वर्गों से सम्बद्ध संज्ञा-वाचक यूक्रेनी पर्यायों के सम्बन्धकारक का रूप भी एकवचन या बहुवचन में दे दिया गया है।

(क) जिन पुल्लिग संज्ञाओं का षष्ठी रूप अकारान्त न होकर उकारान्त हैं जैसे कि अग्रेगात-अग्रेगातु।

(ख) रेफान्तक पुल्लिग संज्ञाएँ जैसे अदाप्तेर-अदाप्तेरा।

(ग) कोम व्यजंनात्मक स्त्रीलिंग और पुल्लिग संज्ञाएँ (उनका लिंग स्पष्ट न होने की दशा में) जैसे ग्रान-ग्रानी।

(घ) जिन संज्ञाओं के षष्ठी रूप में किसी स्वर का परिवर्तन या लोप होता है, जैशे व्जीरेत्स-व्जीरत्स्या, नबीर-नबोरु।

(ङ) जिन संज्ञाओं का षष्ठी विभक्ति में स्वराघात (stress) बदल जाता है, जैसे श्शीत-श्शिता।

(च) केवल बहुवचन में प्रयुक्त होने वाली संज्ञाएँ, जैसे क्लिश्शी-क्लिश्शीफ।

यदि एक ही समस्त पद में ऐसी अनेक संज्ञाओं का समावेश हो जिनका

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

षष्ठी रूप एक ही जैसा बनता है तो केवल प्रारम्भ की संज्ञा का षष्ठी रूप दे दिया गया है।

शब्दकोष में शब्दों को पुल्लिग और स्त्रीलिंग रूप में भी दिखाया गया है, लेकिन रूसी शब्दों का स्त्रीलिंग संक्षेप में और उनके यूक्रेनी पर्यायों का स्त्रीलिंग पूर्णरूप में दिया गया है, जैसे—

(रूसी) नलादचिक (पु०) चित्सा (स्त्री०)

(यूक्रेनी) नलादनिक् (पु०) नलादनीत्स्या (स्त्री०)

यदि एकार्थक रूसी शब्द के यूक्रेनी पर्याय दो से अधिक हैं, तो अर्धविराम लगाकर उन्हें पृथक्-पृथक् लिखा गया है। इसमें :—

1. जो एकार्थक रूसी शब्द विदेशी स्रोत के नहीं हैं उनका सर्वोपयुक्त या सर्वप्रचलित पर्याय सबसे पहले रखा गया है, शेष पर्याय प्रयोग के अनुसार बाद में। उदाहरणार्थ रूसी शब्द इजमेरीतेलनीय के दो यूक्रेनी पर्याय दिए गये हैं जिनका क्रम इस प्रकार है—विभीर्यूवाल्निय, विभीरचिय। इससे आशय है कि पहला पर्याय दूसरे की अपेक्षा अधिक प्रचलित है।

2. विदेशी स्रोत के एकार्थक रूसी शब्द का यूक्रेनी में भी विदेशी स्रोत से आया पर्याय ही पहले दिया गया है और बाद में शुद्ध यूक्रेनी पर्याय। इस दशा में यह प्रश्न नहीं उठता कि किसी पर्याय को प्राथमिकता दी जाय। उदाहरणार्थ रूसी शब्द शुन्तिरूयूश्शीय का यूक्रेनी पर्याय अंग्रेजी स्रोत से आया शुन्तुयूचीय है और शुद्ध यूक्रेनी पर्याय उजबोचूयूचीय है जो ठीक उसी भाव का द्योतक है। अतः इस क्रम का यह आशय नहीं है कि पहला शब्द ही ग्राह्य है दूसरा नहीं।

3. विदेशी स्रोत से आये जिन एकार्थक रूसी शब्दों के अपेक्षाकृत अधिक प्रचलित शुद्ध रूसी पर्याय विद्यमान हैं, उनके यूक्रेनी पर्याय नहीं दिये गये हैं बल्कि इन्हीं शुद्ध रूसी पर्यायों की ओर संकेत कर दिया गया है। जैसे सेलेक्तीवनोस्त—देखिए इजबिरात्येलनोस्त।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

कोष्ठों में अर्धविराम लगाकर पृथक्-पृथक् दिए गये रूसी एकार्थक शब्दों के यूक्रेनी पर्याय अर्धपारिभाषिक हैं किन्तु उन्हें पारिभाषिक अर्थ में भी प्रयुक्त किया जा सकता है। जैसे (रूसी) अम्प्येर मेत्र, (यूक्रेनी) अम्पेरमेत्र (अम्पेरोमीर)। इसका अभिप्राय है कि यूक्रेनी में अम्पेरमेत्र के साथ ही साथ अम्पेरोमीर का भी प्रयोग किया जा सकता है।

टिप्पणी : यूक्रेनी पर्यायों के संक्षिप्त रूप के साथ-साथ उनका पूर्णरूप भी दिया गया है।

पहले रूसी एकार्थक शब्दों के मूल यूक्रेनी पर्याय दिए गये हैं और बाद में ऐसे समानार्थक यूक्रेनी पर्याय लिखे गये हैं जिन्हें दूसरे अर्थों में भी प्रयुक्त किया जा सकता है। जैसे (रूसी) मस्सीवनिय, (यू०) मसीवनिय, (रूसी) स्प्लशनोई, (यू०) सुतसील्निय।

वर्णक्रमानुसार यथास्थान लिखे जिन रूसी पर्यायवाची शब्दों के यूक्रेनी में अलग-अलग पर्याय नहीं हैं, उनका केवल अनुवाद दे दिया गया है जैसे, (रूसी) स्वारिवानिये, (यू०) ज्वारवान्निया; (रूसी) स्वारक, (यू०) ज्वार्यवान्नया, ज्वार्का, ज्वारेन्नया।

रूसी शब्दसूची में यथास्थान आए पर्यायवाची शब्दों में यदि कम अथवा अधिक प्रयुक्त होने वाले शब्द हैं, तो कम प्रयोग में आने वाले शब्दों का यूक्रेनी पर्याय न देकर अधिक प्रयुक्त होने वाले शब्दों की ओर ही संकेत कर दिया गया है। जैसे दालनेवीदेनिये-देखिए तेलीवीदेनिए (टेलीविजन)।

यदि रूसी द्वयर्थक अथवा अनेकार्थक शब्द का समान यूक्रेनी पर्याय नहीं है, तो ऐसे शब्दों के विभिन्न अभिप्राय और स्पष्टीकरण दे दिए गये हैं।

जब रूसी द्वयर्थक या अनेकार्थक शब्द किसी एक यूक्रेनी पर्याय द्वारा प्रकट किया जा सकता है तब उसके विभिन्न अभिप्राय नहीं दिए गये हैं। जैसे अनेक अर्थों में प्रयुक्त रूसी शब्द जेम्ल्या पथ्वी, भूमि, देश आदि का यूक्रेनी पर्याय जेम्ल्या भी इन्हीं सब अर्थों का द्योतक है।

यदि किसी रूसी शब्द के विभिन्न अर्थों अथवा सभी अर्थों का यूक्रेनी

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

पर्याय भी किसी विशेष अर्थ में प्रयुक्त होता है या उसके प्रयोग का क्षेत्र सीमित है तो उस यूक्रेनी पर्याय का पूरा-पूरा स्पष्टीकरण दे दिया गया है। उदाहरणार्थ यूक्रेनी शब्द अपरात रूसी के अप्परात शब्द के सभी अर्थों व अभिप्रायों का द्योतक है, किन्तु साथ दिए गये स्पष्टीकरण से प्रकट होता है कि जब इस शब्द का अर्थ उपकरण होता है तो इस शब्द के अतिरिक्त प्रिलाद शब्द का प्रयोग भी किया जा सकता है। किन्तु जब इसका अभिप्राय यांत्रिक विधि से होता है तो अपरात के स्थान पर प्रीस्त्रिय शब्द भी प्रयुक्त हो सकता है।

यदि शब्दकोष में दिए गये यूक्रेनी पर्यायों में से कोई किसी रूसी शब्द के विशेष अभिप्राय या अर्थ का सही द्योतक है अथवा अन्य पर्यायों की अपेक्षा अधिक प्रयुक्त होता है, तो उसके आगे प्रायः लिख दिया गया है। जैसे

(रूसी) दपुस्कात्

(यू०) दपुस्काति (रूसी-प्रदेपलगात्-प्रायः प्रिपुस्काति)

इससे स्पष्ट होता है कि रूसी शब्द दपुस्कात् के सभी अर्थ यूक्रेनी पर्याय दपुस्काति से प्रकट किए जा सकते हैं, लेकिन जहां तक प्रदेपलगात् का सम्बन्ध है, उसका प्रचलित यूक्रेनी पर्याय दपुस्काति न होकर प्रियुस्काति है, यद्यपि अर्थ दोनों का समान है।

पारिभाषिक संयुक्त शब्दों के सभी सम्भव रूप दिखाए गये हैं। उदाहरणार्थ— (रूसी) जर्याद इन्दुक्तीरोवान्निय (यू०) इन्दुकोवान्निय (नवेदनिय) जर्याद। इससे अभिप्राय है कि रूसी शब्द इन्दुक्तीरोवान्निय जर्याद के यूक्रेनी में दो समानार्थक पर्याय हो सकते हैं, इन्दुकोवान्निय और नवेदनिय जर्याद।

टिप्पणी : स्पष्ट है कि उपरोक्त नियम के अन्तर्गत वे यूक्रेनी पर्याय नहीं आते जो पर्याय होने पर भी पूर्ण रूप में समानार्थक नहीं है; जैसे (रू०) पदज्भीगायूश्शीय वेन्तील (यू०) पिदपाल्यूयूचीय वेन्तील, जपल्यूयूचीय वेन्तील। यहां ये दोनों कृदन्त कोष्ठों में नहीं लिखे गये हैं क्योंकि पर्याय होने पर भी दोनों के अपने स्वतंत्र प्रयोग हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

विशेषणात्मक शब्द संयोजन के आधार पर बने संयुक्त शब्दों के अनुवाद में मूल शब्द अथवा शब्द-योजना संक्षिप्त रूप में नहीं दी गयी है, केवल उसका विशेषणात्मक अंश उस दशा में संक्षिप्त कर दिया गया है जबकि एक ही शब्द के अनेक यूक्रेनी पर्याय इन्हीं विशेषणों के आधार पर बने हैं।

उदाहरणार्थ : (रू०) गलवनोर अनेक्स (यू०) गलोवनीय अनेक्स (ना-उपसर्ग); अथवा जबकि वे अर्धविराम लगाकर लिखे गये हैं : जैसे (रू०) व्लकिरोवका अवतोमतीचेस्काया, (यू०) अवतोमचीचना व्लकीवका (व्लकिरोवका) नेव्लकूवान्नया।

टिप्पणी : (1) संक्षेप की दृष्टि से केवल पहले विशेषण का अन्तिम भाग दिखाया गया है चाहे उसमें कितने ही विशेषणात्मक शब्द क्यों न हों ; जैसे (रू०) अवरीनिय अप्परात, (यू०) अवरीनिय अपरात, निय प्रीलाद। (रू०) नप्रव्ल्यायूश्शीय अपरात, (यू०) स्प्रयामोवूयूश्शीय। (नप्रव्ल्यायूचीय) अपरात, चीय प्रीलाद।

(2) यदि रूसी समस्त शब्द में एक से अधिक पूर्ण विशेषण हैं तो उसके सभी यूक्रेनी पर्याय भी पूर्ण रूप में लिखे गये हैं। उदाहरणर्थ : (रू०) विरा-वनिवायूश्शीय फाजोविय कोन्तूर, (यू०) विरिवन्यूयूचे फाजोवे कोलो, विरि-वन्यूयूचिय फाजोवीय कोन्तूर।

स्वतंत्र और समस्त पदों में आये द्वयर्थक (अनेकार्थक) पारिभाषिक शब्दों के दोनों अर्थ अथवा अनेक अर्थ यदि किसी एक सरल शब्द से प्रकट किए जा सकते हैं, तो उस शब्द की ओर संकेत कर दिया गया है। जैसे त्सेप जश्शीति कोलो जरवीस्तु, मेरेज्झा जरवीस्तु, देखिए त्सेप।

यह बात ध्यान में रखनी चाहिये कि अनेकार्थक पारिभाषिक शब्दावली के यूक्रेनी पर्यायों के सभी सम्भव अभिप्राय लिखना सदैव सम्भव नहीं है, विशेष-कर, जबकि विज्ञान और टैक्नोलाजी के विकास के कारण नित्य नये-नये अर्थों और नियमों का समावेश होता जा रहा है। इसलिये किन्हीं विशेष स्थितियों में इन शब्दों की ओर ध्यान दिलाना भी आवश्यक है। स्पष्ट है कि जब

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

पारिभाषिक शब्दावली के अन्तर्गत आए किसी रूसी शब्द के दो या अनेक यूक्रेनी पर्याय हैं, जिन्हें अर्धविराम लगाकर बिना किसी अतिरिक्त स्पष्टीकरण के लिखा गया है, तो इस पारिभाषिक शब्द का प्रत्येक उल्लिखित पर्याय से अनुवाद किया जा सकता है।

प्रस्तुत शब्दकोष में प्रयुक्त अभिधान

समरूप वाले नानार्थक शब्दों की गणना रोमन अंकों में की गई है। अनेकार्थक शब्दों के विभिन्न अर्थ अरब अंकों में गिनाये गये हैं। कहीं-कहीं शब्दों के विभिन्न रूप बड़े कोष्ठों में दिये गये हैं। उदाहरणार्थ ज्ला (औ) म। अर्थात् प्रस्तुत शब्द के दो रूप हो सकते हैं—ज्लाम और ज्लोम।

शब्दों के अर्थों के स्पष्टीकरण, उनके प्रयोग का क्षेत्र तथा व्याकरण में उनका स्थान दिखाने के लिये उनकी व्याख्या और विभिन्न स्पष्टीकरण दिए गये हैं।

इस प्रकार के अभिधानों में से कुछ व्याकरण सम्बन्धी हैं। शब्दकोष का कलेवर न बढ़ाने की दृष्टि से इन्हें केवल तभी दिखाया गया है जबकि संज्ञा का लिंग और व्याकरणात्मक रूप देना अनिवार्य था। इसी बात को ध्यान में रखते हुए पारिभाषिक अभिधान भी केवल तभी दिये गये हैं जबकि—

(1) किसी शब्दके विभिन्न अभिप्रायों में अन्तर दिखाना आवश्यक था। उदाहरणार्थ—एलेक्त्रोन्निय (भौतिक वि०)—येलक्त्रोन्निय, (गणित) येलक्त्रोनोविय।

(2) किसी शब्द का केवल एक अर्थ हो किन्तु पारिभाषिक अर्थ में प्रयुक्त होने पर कई अर्थ हो जायं। जैसे सग्लसूयूश्शीय=(विद्युतशास्त्र)—उज़ग-दज्भूयूचीय।

(3) किसी शब्द के औचित्य के बारे में कोई शंका हो जैसे जेम्ल्या (विद्युतशास्त्र)—जेम्लया।

अर्थों की व्याख्या और स्पष्टीकरण रूसी भाषा में शब्दों के विभिन्न अर्थों के साथ ही दे दिए गये हैं। साथ ही इन अर्थों का स्पष्टीकरण यूक्रेनी भाषा में भी दिया गया है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

विभिन्न अर्थों के प्रारम्भ में दी गई व्याख्या या स्पष्टीकरण सभी अर्थों से सम्बद्ध है। (क) अरब अंकों के ठीक बाद लिखे गये स्पष्टीकरण और व्याख्या इन अंकों से गिनाये सभी अर्थों के लिए हैं। जैसे उस्त्रोइस्त्वो (पदार्थ)। यहां यह अभिधान उस्त्रोइस्त्वो के सभी अर्थों ज्लागदा, व्लश्तूवानिया, उस्तनोवका, उस्तातकुवानिया, अव्लदनान्नया, प्रीस्त्रीय से सम्बद्ध है। (ख) पस्तायन्निय में दिखाया गया अभिधान (विद्युतशास्त्र) उनके दोनों अर्थों पस्तीनिय और स्थालिय के लिए है। जिन व्याख्याओं और स्पष्टीकरणों के बाद दो बिन्दु लगे हैं, वे अमुक शब्द के सभी अर्थों से सम्बद्ध हैं। उदाहरणार्थ—सवपदात् शब्द के साथ दिया गया अभिधान (गणितशास्त्र) प्रकट करता है कि सवपदात् के दोनों अर्थ ज्विगातीस्या और प्रिस्तवाती गणितशास्त्र में प्रयुक्त होते हैं। रोमन अंकों के ठीक बाद दिए गये स्पष्टीकरण और अभिधान क्रियाविशेषण भी शब्द के सभी अर्थों से सम्बद्ध हैं।

द्व्यर्थक या अनेकार्थक शब्दों की अर्थव्याख्या और स्पष्टीकरण केवल एक शब्द के साथ दिये गये हैं; जैसे कि गेरमतीजात्सिया, गेरमतिजीरोवान्निय, गेरमतीजीरोवात, गेरमतिजीरूयूश्शीय, गेरमतिजेवान्निय, गेरमतिचेस्कीम, गेरमतीचनोस्त। गेरमतीचनिय शब्दसमूह में केवल पहले शब्द गेरमतिजात्सिया की व्याख्या दी गई है। □ निशान, ऐसे समस्त शब्दों को बताता है जो स्वयं में कोई पारिभाषिक शब्द नहीं हैं।

चीनी भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

जनसंख्या की दृष्टि से चीनी भाषा बोलने वाले व्यक्तियों का संसार की सभी भाषाओं में प्रथम स्थान है। वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण की दृष्टि से इसकी विशेषता इसकी एकाक्षरता है अर्थात् इसके मूल शब्द प्रायः एकाक्षर हैं। नवीं सदी से ही चीन के हर भाग में दो प्रकार की भाषा का प्रयोग होता है: (1) बोलचाल की भाषा, जो हर 10-15 मील पर बदल जाती है तथा (2) साहित्यिक भाषा, जो व्याकरण और शब्द प्रयोग आदि की दृष्टि से पूरे चीन में लगभग एक है। कहते हैं कि फूहै नाम के व्यक्ति ने 3200 ई० पू०

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

चीन में लेखन का आविष्कार किया। चीनी भाषा में प्रत्येक शब्द या भाव के लिये ही चिह्न उपस्थित हैं। इसी कारण इसे भावमूलक लिपि कहा जाता है। जहां हिन्दी में 54 और अंग्रेजी में 26 चिह्न से काम चल जाता है वहां चीनी में कई हजार चिह्न याद रखने पड़ते हैं।

सन् 1946 से पहले चीन में प्रकाशित होने वाले वैज्ञानिक लेख मुख्य रूप से अंग्रेजी, फ्रेन्च या जर्मन में लिखे जाते थे और उनका संक्षिप्त सार चीनी भाषा में दिया जाता था किन्तु जनक्रान्ति के बाद चीन ने यह राष्ट्रीय नीति बना दी है कि सभी वैज्ञानिक लेख चीनी भाषा में लिखे जाने चाहियें। चीनी लोग ऊँचें भाषाविज्ञ होते हैं। सन् 1953 में डा० निधम ने चीन की वैज्ञानिक शब्दावली और वैज्ञानिक साहित्य के बारे में दो लेख लिखे थे। इनके अनुसार चीनी राष्ट्रीय एकेडमी से 24 अनुसंधानशालायें और अन्य प्रयोगशालायें सम्बद्ध थीं। एकेडमी का प्रकाशन विभाग 10 वैज्ञानिक पत्रिकायें स्वयं प्रकाशित करता था और 20 विभिन्न समितियों के लिये निकालता था। निधम ने वैज्ञानिक को चीनी भाषा का अध्ययन करने के बारे में लिखा है कि इस भाषा की तुलना रासायनिक व्यूहाणुओं और परमाणुओं से की जा सकती है। इसके शब्द 214 परमाणुओं के Permutation और Combination से बने करोड़ों अणु हो सकते हैं। एक योजना में 7 परमाणु तक हो सकते हैं और यह परमाणु एक ही संकेत में 35 बार दोहराये जा सकते हैं।

केम्ब्रिज विश्वविद्यालय में चीनी भाषा के अध्यापक डा० मैके और मि० माइकेल हलिडे ने चीनी वैज्ञानिक शब्दावली के बारे में निम्न बातें कहीं हैं: चीनी भाषा सहस्रों चित्र-शब्दों द्वारा लिखी जाती है जो एक स्वतंत्र अक्षर के रूप में बोला जाता है और जो एक विचार का प्रतिनिधित्व करता है। चीनी भाषा में लगभग 4 हजार शब्द-चित्र प्रयुक्त हो रहे हैं किन्तु प्रतिमानित चीनी भाषा में लगभग 400 अक्षर हैं जिनकी ध्वनि अलग-अलग है। इन ध्वनियों की चार उप-ध्वनियां हैं और इस प्रकार लगभग 1400 ऐसे ध्वनि-अक्षर बन जाते हैं जिनके अक्षर-चित्र तो समान होते हैं किन्तु जिनकी ध्वनियां और अर्थ विभिन्न

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

होते हैं। चीनी भाषा में संकेत अक्षरों द्वारा वैज्ञानिक विचारों को व्यक्त करना अधिक आसान था किन्तु यह अक्षर-संकेत टेढ़े-मेढ़े, तर्कहीन और याद रखने में कठिन हैं, फिर भी इन अक्षरों ने चीन, जापान, कोरिया की सभ्यताओं को सदियों तक एकता प्रदान की है। सारी पत्र-पत्रिकाएं और उपन्यास पढ़ने के लिये चीन के लगभग एक हजार लाक्षणिक अक्षरों का ज्ञान होना जरूरी है। यह एक प्रकार की बुनियादी चीनी भाषा है जो लगभग एक-दो पीढ़ी पहले चीन में चालू की गई थी। साहित्यिक अथवा वैज्ञानिक अध्ययन के लिये दो से तीन हजार शब्दों का ज्ञान होना जरूरी है किन्तु इतने अधिक शब्दों का स्मरण करने में कठिनता इसलिये नहीं है कि इसके 214 बुनियादी तत्व ऐसे हैं जो संयुक्त शब्द बनाते हैं। प्रारंभ में उन पदार्थों के चित्र थे जिनको वे व्यक्त करते हैं ठीक उसी तरह जैसे आज बिजली के इन्जीनियर धारित्र (कन्डेसर), परिवर्तनशील अवरोधक (वेरीयेबिल रेसिसटेन्स) और विद्युतधारा के संकेतों द्वारा किसी विचार को पेश करते हैं। उसी प्रकार इन पदार्थ-चित्रों को लिखने से चीनी भाषा के विचार प्रकट किये जा सकते हैं। यह माना कि पिछले तीन हजार वर्षों में इनमें से अधिकांश चित्र अत्यधिक जटिल हो गये हैं और आसानी से पहचाने नहीं जा सकते किन्तु अक्षरों के इतिहास द्वारा उनको समझा जा सकता है। उदाहरण के लिये चीन में आराम के लिये जो संकेत-शब्द बनाया जाता है वह पेड़ की छाया में बैठा हुआ मनुष्य है। अकेले के लिये शब्द-चित्र है हाथ में एक चिड़िया और दुकले के लिये हाथ में दो चिड़िया। पत्नी के लिये हाथ में झाड़ू लिये एक स्त्री, बीच रास्ते से भाग जाने के लिये एक दरवाजे में भागते हुए मनुष्य का चित्र है, काले के लिये किसी मौखले से लपटों द्वारा निकलते हुए धुएं का चित्र है, अच्छा या प्रसन्न के लिये नारी के हाथ में शिशु है।

चित्रलिपि भाषा के बारे में एक बात कहना और आवश्यक है। लोग कहते हैं कि यह भाषा बड़ी अस्पष्ट है और यह किसी हद तक सच हैं, क्योंकि इसमें

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

वचन, काल, लिंग आदि अन्य भाषाओं की अपेक्षा बहुत स्पष्ट नहीं हैं। किन्तु साथ ही चीनी भाषा के शब्द अत्यन्त सुन्दर हैं और सारगर्भित हैं। उदाहरण के लिये 'लिंग' शब्द का अर्थ है आध्यात्मिकता। परन्तु इतना कहने से उसका अर्थ स्पष्ट नहीं होता। आप यह कल्पना कीजिये कि पहाड़ों में दूर किसी अत्यन्त सुन्दर स्थान पर एक मन्दिर बना हुआ है। आप सुन्दर, विशिष्ट और सुसंस्कृत व्यक्ति के साथ उस मन्दिर को देखने जाते हैं। वहां का पुरोहित बहुत बुद्धिमान है। आपका साथी अच्छा है, दृश्य सुहावना है और मौसम साफ है। अब इस स्थान की जो पवित्रता है वह लिंग शब्द में समाई हुई है।

सन् 1955 में **लिखित-चीनी-भाषा** को सरल बनाने के लिये एक समिति नियुक्त की गई थी जिसने 517 संकेत शब्द और 54 मूल तत्वों से इस लिपि को बनाने की सिफारिश की थी। ऐसा करने से मूल 1700 संकेत शब्दों को याद करना नहीं पड़ेगा। यह लिपि देश के सभी अखबारों और पत्र-पत्रिकाओं में आरम्भ हो गई है और इससे लगभग 7 हजार शब्दों का सरलीकरण हो जायेगा। एक जनवरी सन् 1956 से चीनी भाषा के शब्दों को बायें से दायें लिखने की प्रथा शुरू हुई। इससे पहले यह शब्द ऊपर से नीचे लिखे जाते थे जैसा कि जापानी में अब भी होता है।

चीनी भाषा विश्व के अन्य भाषा परिवारों से अलग है और इसमें अधिक विभक्तियां नहीं हैं। इसलिये यूरोपीय भाषाओं के जानकार के लिये इस भाषा को जानना काफी कठिन है। चीनी भाषा में शब्द भेद बहुत स्पष्ट नहीं है क्योंकि एक ही शब्द वाक्य में अपने क्रम के अनुसार विभिन्न प्रकार से काम में आता है। चीनी भाषा के पश्चिमी विद्वानों ने चीनी तकनीकी शब्दों का अनुवाद करने में अक्सर इसीलिये बहुत गलतियां की हैं। उदाहरण के लिये अल्फ्रेड फोर्क ने खो लू शब्द का अर्थ चित्रकारी के साथ कपड़ा बुनना किया है। खो लू शब्द की उत्पत्ति पहली शताब्दी में हुई थी। उस समय सिल्क में चित्र बनाकर बुनने की कला आरम्भ नहीं हुई थी। खो लू शब्द का अर्थ हुआ भवन को सजाना, उसपर चित्र बनाना, अथवा नक्काशी करना। इसका कपड़े

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

से कोई सम्बन्ध नहीं। शायद अल्फ्रेड फोर्क ने जब इस शब्द का अनुवाद किया तो उनके मस्तिष्क में खोलू शब्द था जिसका अर्थ है फूलकारी।

दूसरा उदाहरण है न्याग। अधिकतर लोगों ने इसका अर्थ आसवन (डिस्टीलेशन) किया है परन्तु इसका अर्थ है किण्वन (फरमेन्टेशन)। अनेक शब्दों में अनुवादकों को बहुत परेशान होना पड़ा है। मारसेल ग्रेनेट का कथन है कि चीनी भाषा में एक अक्षर यूरोपीय भाषा के किसी भी शब्दांश से अधिक महत्वपूर्ण प्रतीक हैं। दूसरी ओर ए० एफ० राइट का कहना है कि "चीनी भाषा के प्रत्येक अक्षर में अनेक अर्थ निहित हैं जो उसकी भाषा के लम्बे इतिहास में पाये गये हैं, और चीन की प्राचीन साहित्यिक परम्पराओं द्वारा उसमें और भी व्यापक सन्दर्भ जुड़ गये हैं इसलिये चीनी शब्दों की पूर्ण व्यंजना को जाने बिना उनके अनुवाद की समस्या बड़ी विकट हो जाती है।"

वैज्ञानिक और तकनीकी लेखों में प्रयुक्त बुनियादी शब्दों की उत्पत्ति पर अगर हम विचार करें तो हमें दिलचस्प बातें पता लगेंगी। निधम ने 110 शब्द यों ही लेकर उनकी व्याख्या की तो उन्हें पता लगा कि यह शब्द तीन प्रधान वर्गों से उत्पन्न हुए थे। अमानवीय प्राकृतिक वस्तुओं की रेखाओं से, मानवीय शरीर और उसके वर्गों की रेखाओं से और मानवीय क्रियाओं से। इन प्राचीन चित्र-लेखों से कुछ तकनीकी जानकारी प्राप्त हो सकती है। उदाहरण के लिये 'चू' शब्द का अर्थ है नाव। अब हम दो हजार ई० पू० के एक लेख को देखें तो उसमें चू शब्द का जो चित्र है उसमें आजकल की नाव नहीं है, बल्कि एक चौखूंटी नाव है जिसमें एक पतवार है और एक हाथ है। यही बात कुंग शब्द के साथ है जिसका अर्थ धनुष है। इस शब्द का जो चित्र आपको मिलेगा उससे भी पता लगेगा कि ईसा से दो हजार वर्ष पूर्व चीनी लोग किस प्रकार का धनुष काम में लाते थे।

तकनीकी शब्दों के साथ सबसे बड़ी कठिनाई यह है कि अक्सर एक ही शब्द विभिन्न वस्तुओं के लिए प्रयुक्त होता है क्योंकि इस बीच में वस्तु बदल

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गई है परन्तु शब्द वही रहा है। तकनीक के इतिहास की दृष्टि से यह बड़ी गड़बड़ चीज है क्योंकि आपके पास कोई ऐसा लिखित सबूत नहीं है जिससे यह पता लगे कि वस्तु में अन्तर कब हुआ। उदाहरण के लिये 'वंग' शब्द है, जिसका अर्थ पहले तांबा था और बाद में पीतल हो गया है। इसी प्रकार 'ठो' शब्द का अर्थ पहले पतवार था और अब रडर हो गया है। जहाजरानी के इतिहास में यह जानना बहुत जरूरी है कि पतवार के स्थान पर रडर कब आया। ऐसी अवस्था में यह करना पड़ेगा कि हम उन तमाम पुस्तकों को पढ़ें जिनमें इस शब्द का प्रयोग हुआ है और उसी सन्दर्भ में यह जानने की कोशिश करें कि इस शब्द का अर्थ क्या है।

फिर भी हमें शब्दों के उपयोग का भी अध्ययन करना पड़ेगा। जैसे हुओ-याओ का अर्थ है 'बारूद' और कहीं भी इसका अर्थ बदला नहीं है। दूसरे शब्दों में यह कहा जा सकता है कि 'हुओ' शब्द का मतलब है कार्बन, गन्धक और नाइट्रेट का मिश्रण, चाहे वह किसी अनुपात में मिलाया गया हो। इसी प्रकार धातु-शोधन विज्ञान से सम्बन्धित शब्दावली काफी रूढ़ है। सौभाग्यवश इस क्षेत्र में वस्तुओं की परिभाषा बहुत अच्छी की गई है। जैसे सेंग-थीय का अर्थ हमेशा (कच्चा) ढलवा लोहा होता है, और कांग का अथ इस्पात है। शू-थीय का अर्थ है (पका) पिटा लोहा।

इंजीनियरिंग के क्षेत्र में बड़ी संख्या में विशिष्ट शब्द मिलते हैं जिन पर भरोसा किया जा सकता है। उदाहरण के लिये चैन पम्प को फानछे कहते हैं और यह शब्द दूसरी शताब्दी या पहली शताब्दी से प्रयोग में आया।

मध्यकालीन युग में यूरोपवालों को तकनीकी शब्द गढने में जैसी कठिनाई हुई वैसे ही चीनियों को भी हुई। उदाहरण के लिये घड़ी का नाम है त्सु-मिग-चुंग (स्वयं बजने वाली घंटी), परन्तु यह शब्द 17 वीं शताब्दी में जेसुइटों के आने के बाद बना और शायद उनके क्लाक शब्द का अनुवाद है। जेसुइट लोग जो घड़ी लाये उसको स्वयं बजने वाली घड़ी कह दिया गया, यद्यपि यह

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

चीन के लिये कोई नई चीज नहीं थी। बहुत पहले 8वीं शताब्दी में उनके पूर्वजों ने इस प्रकार की घड़ियां बनाई थीं परन्तु वह उनका नामकरण नहीं कर सकें थे। 1012 ईस्वी में सू-सुंग, ने सम्राट को अपना ज्योतिष-सम्बन्धी घन्टा-घर भेंट किया। उस समय उसने सम्राट को लिखा कि किसी एक नाम से इस वस्तु के विभिन्न कार्यों का अर्थ व्यक्त नहीं किया जा सकता इसीलिये इस वस्तु का कोई बड़ा और व्यापक नाम होना चाहिये। उसने सम्राट से प्रार्थना की कि वे इस घन्टाघर को कोई उचित नाम दें। परन्तु सम्राट की आयु केवल 17 वर्ष की थी और वे कोई नाम नहीं दे सके। किसी और ने भी इसका नामकरण नहीं किया और यह घड़ी बेनाम ही रह गई। 600 वर्ष बाद जब जेसुइट नई घड़ी लाये तब उनको त्सु-मिंग-चुंग नाम दिया गया।

तकनीकी नाम ढूँढने में उत्पन्न होने वाली कठिनाइयों के बहुत से उदाहरण हैं। चौथी शताब्दी ईसा पूर्व में जेड (सम्भवत: धातु सम्बन्धी कोई शब्द) के गुणों की चर्चा है। वे लोग जेड की वीरता और उदारता का जिक्र करते हैं, जबकि उनका मतलब है कि जेड कितना कठोर है या भुरभुरा है। इसी प्रकार 12वीं और 13वीं शताब्दी में कन्फ्यूशियन दार्शनिक प्रकृति के प्रसार (Expansive) और संकोच (Contractive) सम्बन्धी शक्तियों के बारे में बात करते समय शैन और बुई प्राचीन शब्दों का ही उपयोग करते हैं, जिनका अर्थ है देवता और राक्षस, क्योंकि नये शब्दों का बनाना उन्हें कठिन लगा।

चीनी अनुवादकों के सामने आज यह समस्या है कि शब्दों की ध्वनि को ज्यों का त्यों अपनी लिपि में उतार लें या वर्तमान चीनी शब्दों का उपयोग करें। यद्यपि ऐसा करने में उनके अर्थ में अन्तर पड़ जायेगा। मिसाल के तौर पर एक शब्द है वी-थामिंग जो अंग्रेजी शब्द विटामिन का चीनी लिप्यन्तरण है। परन्तु इसका अर्थ होता है भाग्य। इसका अनुवाद किया जाए तो होगा सेंग-ची-स जिसका अर्थ है 'जीवित मशीन का शुद्ध अथवा आवश्यक अंग'। इस शब्द में विटामिन की आत्मा भले ही प्रच्छन्न हो परन्तु इस का अर्थ विटामिन किसी की समझ में नहीं आयेगा।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

चीनी भाषा में वैज्ञानिक शब्दों की परिभाषाएं यूरोपियन शब्दों की परिभाषाओं की तुलना में अनिश्चित हैं। उदाहरण के लिये एक शब्द Ching है। इसका आरम्भ में अर्थ करघे का ताना था किन्तु बाद में चिंग शब्द आगे लिखे अर्थों के काम आने लगा—किसी जैविक पदार्थ, स्नायुओं, धमनियों आदि का पात्र या कोष, अक्षांश की मध्याह्न रेखा, मौलिक रेखाओं का अक्स या योजना बनाना या नियंत्रण करना या सजाना अथवा किसी राज्य का प्रशासन करना, स्थिर करना और इसलिये स्थिर नक्षर, एक सिद्ध नियम या सिद्धान्त इसलिये बौद्ध सूत्र या प्रार्थना, किसी सिद्धान्त का पालन करना, भूतपूर्व, निकल जाना।

एक शब्द के इतने अर्थ हैं और ये संदर्भ के अनुसार निश्चित होते हैं। चीनी भाषा में व्यक्तिवाचक नाम रेखांकित होता है। अन्य भाषाओं से उधार लिये गये शब्दों के लिये कुछ संकेत लगाये जाते हैं, पर विदेशी भाषा से कम ही शब्द उधार लिये जाते हैं, अधिकतर नये शब्द ही बनाये जाते हैं। इसके लिये चीनी भाषा में विदेशी भाषा के शब्दों के विभिन्न भागों का अनुवाद कर लिया जाता है और उनको चीनी भाषा की धातुओं से व्यक्त किया जाता है। इस तरह वैज्ञानिक शब्द चीनी धातुओं से ही बनाये जाते हैं और जिसके कारण चीनी विद्यार्थियों को अत्यधिक सुविधा हो जाती है। अन्य भाषाओं के विद्यार्थियों के लिये Hydrometer को समझने के लिये यह जानना आवश्यक होता है कि हाइड्र का अर्थ पानी है और मीटर का अर्थ मापा है जबकि चीनी विद्यार्थी अपनी भाषा में हाइड्रोमीटर के लिये जलमापी ही इस्तेमाल करते हैं। यदि वैज्ञानिक शब्द प्राचीन भाषा की धातुओं से बनाये जाते हैं तो भी उनसे शब्द के अर्थ का कुछ संकेत मिल जाता है। उदाहरण के लिये चीनी भाषा में जितने भी संकेत अक्षर तरल पदार्थों के लिये हैं उनमें जल तत्व का संकेत मौजूद रहता है और जितने भी शब्द धातुओं के लिये हैं उन सब में स्वर्ण तत्व मौजूद रहता है। इस तरह चीनी भाषा के वैज्ञानिक साहित्य को एक ऐसा व्यक्ति भी आसानी से समझ लेता है जो विज्ञान को नहीं जानता। प्राचीन शास्त्रीय और साहित्यिक चीनी भाषा लगभग इसी प्रकार के संकेतों से परि-

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

पूर्ण थी जैसे टेलीग्राफिक भाषा होती है। टेलीग्राफ की भाषा में जैसे क्रियायें और विशेषण और दूसरे शब्द आमतौर पर नहीं लगाये जाते किन्तु फिर भी उसके अर्थ समझ में आ जाते हैं, उसी प्रकार की परम्परा चीनी भाषा में थी। इस कारण वैज्ञानिक साहित्य निर्माण करने के लिये आज चीनी भाषा एक जीवित भाषा बन गई है। विद्युत, बिजली के मिस्त्री, टेलीफोन, सिनेमा और इलक्ट्रोन, माइक्रोस्कोप आदि के लिये चीनी भाषा में जो शब्द इस्तेमाल किये जाते हैं उनके क्रमशः अर्थ होते है: चमकने वाली बिजली, श्वांस, चमकने वाली बिजली + श्वांस लोब, चमकने वाली बिजली + बात, चमकने वाली बिजली + छाया, और चमकने वाली बिजली + कण + रहस्योद्घाटन + सूक्ष्म + पदार्थ + दर्पण।

चीनी भाषा में उस पारिभाषिक शब्दावली को व्यक्त करने में बड़ी कठिनाई हो रही है जो किसी आविष्कारकर्त्ता के नाम पर बनाई गई है। अनेक प्रमेय, अनेक रासायनिक प्रक्रियायें, अनेक उपकरण और मशीनें तथा अनेक इकाइयाँ इसी प्रकार के यूरोपीय और अन्य देशों के नामों से बनी हैं। चीनी भाषा में किसी भी अचीनी भाषा नाम को ध्वन्यात्मक शुद्धता के साथ लिखना या बोलना बड़ा कठिन है इसलिये चीनी भाषा में शुद्ध लिप्यंतरण का काम बड़ा कठिन हो गया है। चीनी भाषा में चीनी शब्दों को इस प्रकार रूपान्तरित कर दिया गया है कि जिससे रासायनिक तत्वों के नामों को उनसे व्यक्त किया जा सके। चीनी भाषा में लिखे गये किसी रासायनिक तत्व को देखने पर तुरन्त इस बात का पता चल जाता है कि यह धातु है अथवा अधातु, तरल है अथवा ठोस है। इसके साथ ही अधिकांश वैज्ञानिक और टैक्नीकल विषयों से सम्बंधित पदार्थों और वस्तुओं के लिये बनाये गये शब्द तथा वैज्ञानिक सिद्धान्तों के लिये बनाये गये शब्द उन मूल तत्वों से निर्मित किये गये हैं जिनके बारे में शिक्षित चीनी को कुछ न कुछ ज्ञान होता है। इसलिये आमतौर पर अधिकांश वैज्ञानिक शब्दों के कुछ अर्थ अर्धशिक्षित चीनी की समझ में भी आ जाते हैं ठीक उसी प्रकार जैसे कोई पश्चिमी यूरोप का लैटिन और ग्रीक भाषा जानने

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

वाला व्यक्ति वैज्ञानिक शब्दों के अर्थ समझ लेता है। चीनी भाषा में आधुनिक युग में नये शब्द गढे जा रहे हैं। उदाहरण के लिये Lanthanum, Palladium, Bismuth अथवा Argon जैसे मौलिक तत्वों के चीनी शब्द बनाने के लिये क्रमशः lan, pa, bi और ya अंशों को चीनी भाषा में नवीन भावचिह्नों द्वारा व्यक्त कर देंगे। धातु और गैस शब्दों के नये भावचिह्न बनाने के लिये धातु-तत्व अथवा वाष्प-तत्व के भावचिह्न को इस्तेमाल किया जाता है।

जापानी भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

जापानी भाषा अभिव्यंजना शक्ति में संसार की सर्वोच्च भाषाओं में से एक है। इसकी वर्णमाला में लगभग 10,000 भावलिपि चिह्न हैं जिनमें से लगभग 200 ही काम आते हैं। कहते हैं जापान की वर्तमान लिपि तीसरी सदी के आसपास चीनी लिपि के आधार पर बनाई गई है। किसी बौद्ध ने (जो संस्कृत का विद्वान था) इसे बनाया। इसलिये उसने जापानी वर्णमाला का नाम अइएओऊ रखा।

जापानी भाषा में वैज्ञानिक विषयों और विचारों की अभिव्यक्ति के लिये उपयुक्त तकनीकी शब्दों की रचना का कार्य इसलिये सम्भव हो सका क्योंकि जापानी भाषा को 'कंजी' नामक चीनी लिपि प्राप्त थी। इसकी विशेषता यही है कि चित्रलिपि होने के कारण इसके संकेत-चिह्न प्रतीकात्मक हैं और इन चिह्नों का बहुत बड़ा संग्रह जापानी भाषा में मौजद है। किसी भी नये विचार को व्यक्त करने के लिए इन चिह्नों का अलग-अलग या उनको मिलाकर प्रयोग किया जा सकता है। अथवा इनकी सहायता से विज्ञान और शिल्प के आविष्कारों के लिए उपयुक्त पर्यायवाची भी बनाये जा सकते हैं।

चीन की इस कंजी नामक भावचित्र लिपि का जापान में, छटी शताब्दी के अन्त में चीनी तथा कोरियाई बौद्ध प्रचारकों ने प्रचार किया था। आरम्भ में इस लिपि की विशेषता यह थी कि जिन वस्तुओं का बोध कराना होता था, उनका मोटा-मोटा खाका खींच दिया जाता था। भावप्रधान विचारों को व्यक्त करने के लिये दो या तीन चिह्नों को मिलाकर नया अक्षर बना लिया जाता

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

था। किन्तु समय बीतने पर ये मूल अक्षर आकृति में धीरे-धीरे बदलते गये और इनका पहले जैसा रूप नहीं रहा।

आज इस लिपि का जो रूप उपलब्ध है, उसमें .सबसे सरल आकृति के अक्षरों को छोड़ कर अधिकांश अक्षर आम लोगों को और विशेषरूप से नये सीखने वालों को निष्प्राण और निरर्थक लकीरों का जाल सा लगते हैं क्योंकि उनका सम्बन्ध उन चीजों से बिल्कुल मालूम नहीं पड़ता जिनका वे बोध कराते हैं।

चीनी मानचित्रों के द्वारा आठवीं शताब्दी के अन्त में जापानी में काताकाना और हिराकाना नामक दो प्रकार की जापानी ध्वन्यात्मक वर्णमालाएं बन गई थीं। दोनों में एक समान पद 'काना' है। यद्यपि प्रत्येक जापानी शब्द 'काना' में लिखा जा सकता है, परन्तु इसने भावचित्रों का स्थान नहीं लिया है बल्कि काना वर्णमाला भावचित्रों के साथ गौण रूप में चलती है। इसका प्रयोग आमतौर पर कुछ क्रियाविशेषण, विभक्तियों, विस्मयादिबोधक अव्ययों को व्यक्त करने के लिए होता है।

काताकाना अक्षरों का सामान्य प्रयोग औपचारिक दस्तावेजों में होता है, या फिर विदेशी नाम लिखने में, तार देने में और बच्चों की प्राथमिक पुस्तकें छापने में। आजकल उच्च शिक्षा और विज्ञान सम्बन्धी साहित्य लिखने में भी इसी का प्रयोग होता है। 'हिराकाना' लिपि प्रवाही लिपि के रूप में, पत्र-व्यवहार में तथा पुस्तकों व समाचार-पत्रों आदि में प्रयुक्त होती है।

जापान के शिक्षा मंत्रालय ने सन् 1948 से 1958 तक वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली की अनेक सूचियां प्रकाशित की हैं। इनमें गणित, भौतिकी, रसायन, प्राणि-विज्ञान, वनस्पति-विज्ञान, यांत्रिक इंजीनियरी, विद्युत इंजीनियरी, सिविल इंजीनियरी, नौशिल्प तथा जहाजी इंजीनियरी, खनन तथा धातु-विज्ञान, स्थापत्य तथा पुस्तकालय विज्ञान आदि पर भी शब्दावली-सूचियां शामिल हैं। निम्नलिखित तालिका में इन शब्दावलियों का ब्योरा, उनके विषय, शब्दों की संख्या तथा प्रकाशन तिथि दी गयी है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

क्रम संख्या	विषय	शब्द संख्या	प्रकाशन वर्ष
1.	गणित	2,200	1954
2.	भौतिकी	3,600	1954
3.	रसायन	7,900	1955
4.	प्राणी-विज्ञान	2,500	1654
5.	बनस्पति-विज्ञान	3,200	1956
6.	यांत्रिक इंजीनियरी	9,000	1955
7.	विद्युत इंजीनियरी	11,000	1957
8.	सिविल इंजीनियरी	6,500	1954
9.	नौशिल्प एवं जहाजी इंजीनियरी	9,000	1955
10.	खनन एवं धातुविज्ञान	4,800	1954
11.	स्थापत्य	6,234	1955
12.	पुस्तकालय विज्ञान	5,000	1958

ये शब्दावलियां दो भागों में हैं —जापानी-अंग्रेजी और अंग्रेजी-जापानी। इनमें परिभाषाएं नहीं दी गयी हैं, केवल वर्णक्रमानुसार सीधे-सीधे शब्दों के पर्याय दिये गये हैं। प्रत्येक शब्दसूची में तीन कालम है। जापानी-अंग्रेजी शब्दावली सूची में पहले कालम में जापानी भाषा में निर्मित वैज्ञानिक शब्द रोमन लिपि में, दूसरे कालम में उसी शब्द का काना और कंजी लिपि में लिप्यन्तरित रूप तथा तीसरे कालम में जापानी शब्द का अंग्रेजी पर्याय दिया गया है। अंग्रेजी-जापानी शब्दावली सूची में प्रथम कालम में अंग्रेजी वैज्ञानिक शब्द रोमन लिपि में, दूसरे कालम में जापानी पर्याय जापानी लिपि (काना और कंजी लिपि) में तथा तीसरे कालम में जापानी पर्याय रोमन लिपि में दिया गया है। वर्तनी आदि की शुद्धता की दृष्टि से शब्दावली सूचियां बहुत ऊंचे स्तर की हैं और वे भली प्रकार छापी गयी हैं। शब्दावलियों में आमतौर पर अंग्रेजी में एक भूमिका है जिसमें उन सूचियों की प्रकाशन योजना का इतिहास दिया गया

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

है। साथ ही इसमें जापानी शब्दावली को प्रामाणिक बनाने के लिए जिस पद्धति तथा सिद्धान्तों का अनुसरण किया गया है उनकी भी चर्चा की गई है। यही नहीं ऐसे नियम भी अपनाये गये हैं जिनसे प्रचलित एक ही वैज्ञानिक शब्द के अनेक जटिल पर्यायों का सरलीकरण किया जा सके।

इन शब्दावली सूचियों में पारिभाषिक शब्दों का चयन निम्नलिखित सिद्धान्तों के अनुसार किया गया है :

(1) ऐसे ही शब्द चुने जायें जो सरलता और सुगमता से समझ में आ जायें।

(2) बोलचाल की भाषा के उन शब्दों को वैज्ञानिक शब्दावली का अंग बना लिया जाय जो वैज्ञानिक विचारों के शुद्ध रूप में द्योतक हैं।

(3) ऐसे विदेशी शब्दों और अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों को मान्यता दी जाय जो व्यवहार में आने लगे हैं और काना लिपि में लिखे जाते हैं।

(4) जहाँ तक सम्भव हो ऐसे सभी शब्दों को छोड़ दिया जाय जिनका उच्चारण तो समान हो पर जिनके अर्थ भिन्न हों।

(5) अंग्रेजी के ऐसे शब्दों के बारे में कुछ निश्चित नीति निर्धारित की जाय जो इंग्लैंड की तथा अमरीकी अंग्रेजी में भिन्नता रखते हों।

तुर्की में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

तुर्की में वैज्ञानिक शब्दों की रचना के लिये ग्रीक और लैटिन भाषाओं का सहारा लिया गया है, जो आधुनिक अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली का भी आधार है। आरम्भ में अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दों को अंगीकार करने के प्रश्न पर तुर्की के विद्वानों और आचार्यों के दो मत थे। एक पक्ष भाषा की शुद्धता में विश्वास करने वाला था जो अरबी भाषा की धातुओं से शब्द निर्माण करने की राय देता था। दूसरा पक्ष ग्रीक और लैटिन धातुओं से शब्द बनाने की सिफारिश करता था। अन्त में इस विवाद में दूसरे पक्ष के विचार राष्ट्रीय हित में अधिक सही और व्यावहारिक जान पड़े। फलस्वरूप कुछ पुराने शब्दों के

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

स्थान पर लैटिन और ग्रीक धातुओं से गढ़े हुए शब्दों का प्रयोग शुरू हुआ। इस नयी शब्दावली की रचना करते समय इस बात की ओर पर्याप्त ध्यान दिया गया कि नये शब्द तुर्की भाषा की ध्वन्यात्मक आवश्यकताओं के अनकूल हों। साथ में यह बात भी ध्यान में रखी गयी कि जो विदेशी शब्द अपनाया जाय वह वैज्ञानिक विकास की दृष्टि से तीन महत्वपूर्ण भाषाओं—अंग्रेजी, फ्रान्सीसी और जर्मन में से कम से कम दो भाषाओं में समान हो।

इस क्रान्तिकारी कदम के फलस्वरूप तुर्की भाषा के विकास की दिशा ही बदल गयी। यह नये शब्द गढ़ने के बजाय दूसरी भाषाओं से नये शब्द लेने लग गयी। इसने आधुनिक यूरोपीय भाषाओं से विज्ञान और टैक्नोलोजी के नये जटिल विचार अभिव्यक्त करने योग्य शब्द ले लिये।

तुर्की के पुनर्जीवन की लहर के साथ ही पुरानी भाषा और लिपि में सुधार हुआ और यथासम्भव अरबी का त्याग किया गया। तुर्की के भाषाविदों ने फारसी अरबी के शब्दों को निकाल कर तुर्की भाषा को शुद्ध करने की कोशिश की और इसके साथ-साथ अरबी-फारसी से जो नये शब्द गढे जा सकते थे, उन्हें भी छोड़ दिया। इसके बजाय उन्होंने नयी तुर्की भाषा को लैटिन और ग्रीक पर आश्रित किया जो यूरोपीय संस्कृति की भाषाएँ थीं।

तुर्की भाषा ने भी अधिकांश अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों को जैसे का तैसा अपना लिया। मैथेमेटिक्स शब्द तुर्की में मैथेमैटिक है एस्ट्रोनोमी-आस्ट्रोनोमी है और फिजिक्स का फिजिक कर दिया गया है। अन्तर्राष्ट्रीय तकनीकी शब्दों को जरा सा रूपान्तर करके तुर्की भाषा में कैसे लिया गया है इसके कुछ उदाहरण नीचे दिये गये हैं। अधिकांश अन्तर केवल वर्तनी का है। इसमें टैक्नोलोजी, और टैलीग्राफी जैसे शब्दों को टैक्नोलोजिक और टैलीग्राफिक जैसे शब्द कर दिया गया है।

तुर्की भाषा का साहित्यिक जीवन सातवीं-आठवीं शताब्दी में आरम्भ हुआ था जैसा कि उत्तरी मध्य एशिया के प्राचीन और खोन शिलालेखों से पता लगता है। उस समय यह रचनात्मक भाषा थी। इसमें धातुओं से नये शब्द बनाने की

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

क्षमता थी। इसकी रचनात्मक प्रक्रिया को तब और बढ़ावा मिला जब मध्य एशियाई तुर्कों में बौद्ध धर्म का प्रचार हुआ। उदाहरण के लिए तुर्की में ग्यारहवीं शताब्दी का बौद्ध शिलालेख कुदात्कूबिल्कि देखिये। परन्तु तुर्कों ने जब इस्लाम धर्म मान लिया तब से तुर्की भाषा उधार लेने वाली भाषा बन गयी। इसमें फारसी, अरबी के शब्दों की भरमार हो गयी। इसका अर्थ यह नहीं कि इसका अपने पूर्व इतिहास से कोई वास्ता नहीं रहा। प्राचीन तुर्की भाषा का सांस्कृतिक कलेवर और विचारसंचय सुरक्षित रहा। अब तुर्की में नये युग के साथ बल्कि और पहले से, तथा नये तूरानी आन्दोलन के शुरू होने से यह भावना उत्पन्न हुई कि गैर-तर्की शब्दों को त्याग कर प्राचीन तुर्की शब्दों का पुनरुत्थान किया जाए। वह मान्यता बड़ी बलवती थी और इसको व्यावहारिक जामा पहनाया गया।

तुर्की भाषा यूराल-अल्ताई परिवार की एक भाषा है और यह अल्ताई वर्ग में आती है। इसके चार रूप हैं। इनमें दक्षिणी तुर्की (जिसे ओत्रोमन बोली भी कहते हैं) ही आधुनिक तुर्की भाषा है। इसके शेष रूप हैं पश्चिमी तुर्की (जिसमें रूस की किरगीज भाषा भी आती है), केन्द्रीय तुर्की (जिसमें रूस की उजबेक और यारकन्दी बोलियां आती हैं) और पूर्वी तुर्की (जिसमें अल्ताई तुर्की भी शामिल है)। तुर्की पर राजनैतिक कारणों से फारसी और अरबी का अधिक प्रभाव पड़ा है। हिन्दी में चाकू, तोप, तमका आदि बहुत से शब्द तुर्की से ही आये हैं।

तुर्की भाषा में वैज्ञानिक शब्दों का निर्माण करते समय भाषा विज्ञान का पूरा ध्यान रक्खा जाता है। तुर्की भाषा की धातुओं में प्रत्यय जोड़कर पद बनाये जाते हैं। एक पद बनाने में एक से अधिक प्रत्यय भी जोड़े जा सकते हैं। इसमें धातु भी अव्यय के समान होती है। उसमें कभी विकार नहीं आता और बड़े से बड़े शब्द में भी वह आसानी से पहचानी जा सकती है। जब मूल धातु में अनेक प्रत्ययों को जोड़ा जाता है तो उन प्रत्ययों के स्वर धातु के स्वर के वजन पर कर लिये जाते हैं। यज् धातु में मक् प्रत्यय लगाकर यजमक (=लिखना)

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

शब्द बनता है। किन्तु सेव धातु में मक लगाकर सेवमक नहीं बनता वरन् सेव मेक (=प्यार करना) बनता है।

हिब्रू भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

आधुनिक हिब्रू भाषा विज्ञान और टैक्नोलोजी के क्षेत्र में वर्तमान समय की माँग को पूरा करने में इसलिये समर्थ है क्योंकि यह विश्व की सबसे प्राचीन भाषाओं में से एक है, जो ऐतिहासिक विरासत, सांस्कृतिक निधि और विचारों की समृद्धि की दृष्टि से अत्यधिक धनी है। हिब्रू सामी भाषा परिवार से सम्बन्धित है। बाइबिल की पुरानी पोथी (Old Testament) इसी में लिखी गयी है। 6ठीं सदी के बाद से हिब्रू का प्रयोग केवल धार्मिक कार्यों तक ही सीमित हो गया है। प्राचीन काल से ही इसमें दर्शन, चिकित्सा और साहित्य के अनेकानेक ग्रन्थ लिखे गये हैं जिसके कारण इसमें सुनिश्चित अर्थ देने वाले अनेक शब्द उपस्थित हैं।

हिब्रू को वैज्ञानिक भाषा बनाने में आधुनिक यूरोपीय भाषाओं के नये वैज्ञानिक विचारों और शब्दों से बड़ी प्रेरणा मिली है। अभी प्रवृत्ति यह है कि हिब्रू की तकनीकी शब्दावली का विश्वविद्यालय शिक्षा के निम्न स्तर तक की पाठ्य-पुस्तकों में प्रयोग होता है। परन्तु वहाँ के विशेषज्ञ, उच्चतर स्तरों की इंजीनियरी और टैक्नोलोजी सम्बन्धी शब्दावली के लिये नवनिर्मित शब्दों की अपेक्षा अन्य भाषाओं में मिलने वाली अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली का उपयोग करना पसन्द करते हैं, जिसका वे हिब्रूकरण कर लेते हैं अर्थात् वे लिप्यन्तरित शब्दों का प्रयोग करते हैं। इस कठिनाई को हिब्रू भाषा परिषद् दूर करने में लगी हुई है। वह हिब्रू विश्वविद्यालय तथा अन्य संस्थाओं के सहयोग से हिब्रू शब्दावली के एकीकरण और मानकीकरण की चेष्टा कर रही है। ऐसा करने में वह वैज्ञानिक शब्दावली से सम्बन्धित अन्तर्राष्ट्रीय संस्थाओं द्वारा बनाये गये नियमों का अनुसरण कर रही है। उदाहरण के तौर पर हिब्रू में स्टेटिस्टिक्स और अनाटोमी शब्दों के पर्याय स्टेटिस्टिश और अनाटामीजाह बनाये गये हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

हिब्रू भाषा में आधुनिक परिस्थितियों के अनुसार बदलने की बड़ी सामर्थ्य दीख पड़ती है। यह उन शब्दों से पता चलता है जिन्हें आधुनिक वस्तुओं का नामकरण करने के लिए बनाया गया है। चश्में के लिए हिब्रू शब्द है मिश्क-फैम और यह शब्द शक्फ धातु से बना है जिसका अर्थ है ध्यान से देखना; समाचार-पत्र है इट्टन जो एट धातु (समय) से बना है। पाश्चात्य भाषाओं से अनुवादित शब्द हिब्रू में बहुत हैं जैसे पैन्सिल के लिऐ शब्द है इपारोन। उत्तर में रहने वाले यहूदियों ने अपने यूरोप भ्रमण में जो जर्मन शब्द पहली शताब्दी में ले लिये थे, वे भी इजराइल की भाषा में पहुँच गये हैं। इधर अभी पेलेस्टाइन से अनेक शब्द ऐसे आये हैं जिन्हें अंग्रेजी में स्थान मिल गया है, जैसे येशीवा (अकादमी)।

आधुनिक फारसी और वैज्ञानिक शब्दावली

आधुनिक फारसी वैज्ञानिक शब्दावली के विकास का मूत स्रोत फ्रेन्च है। इसलिये फारसी भाषा में वैज्ञानिक शब्दों का अनुवाद फ्रेन्च भाषा के अनुसार हुआ है। आज से करीब 27-28 साल पहले ईरानी सम्राट रजाशाह ने व्यवस्थित रूप से फारसी में पारिभाषिक शब्दों का अनुवाद कराना शुरू किया और इसके लिये विशेषज्ञों और भाषाविदों के आयोग बनाये गये। दूसरी ओर जनता ने भी इन शब्दों को बोलचाल की फारसी में नाम दिये। आमतौर पर यह पाया गया कि पारिभाषिक शब्दों के मौलिक विचार के लिये फारसी में भी शब्द मौजूद था और इसी शब्द अथवा इससे व्युत्पादित शब्द ने विदेशी पारिभाषिक शब्द का स्थान ले लिया। जैसे ट्रेन शब्द अंग्रेजी में रेलगाड़ी के लिये आता है लेकिन यह उससे पहले भी अंग्रेजी में मौजूद था और उसका अर्थ होता था क्रम या शृंखला। फारसी में ट्रेन का अनुवाद कतार किया गया। ईरानियों ने टेपरिकोर्डर में टेप का अनुवाद नेवाड से किया, जिसका अर्थ है फीता (सम्भवतः नेवाड से ही हमारा निवाड़ शब्द बना है) और टेपरिकार्डर के लिये उसी पर आधारित शब्द बनाया गया। इसी प्रकार एक्सरे के लिये शब्द बनाया अक्स बरदारी अर्थात् तस्वीर खिचवाना। वहां पर इस बात की पूरी चेष्टा की

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गयी कि विदेशी वैज्ञानिक शब्दों का पूरी तरह फारसीकरण हो जाय। आधुनिक फारसी की यह खूबी है कि फारसी में अनूदित ये सारे पारिभाषिक शब्द ही लोकप्रिय हुये हैं और इनका प्रयोग साधारण आदमी भी बोलचाल में करते हैं।

इण्डोनेशियन भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

संयुक्त राज्य हिन्देशिया ने अपनी नयी भाषा (भाषा इण्डोनेशिया) को प्राचीन मलय भाषा के आधार पर बनाया है क्योंकि मलय भाषा में व्याकरण संबंधी कठिनाइयाँ बहुत कम हैं। इसमें कोई धातु रूप या शब्द रूप नहीं हैं, धातुएँ अधिकांश दो अक्षरों की हैं, स्वरविन्यास स्थिर है और बाहर से लिये गये शब्द अधिकांश संस्कृत तथा अरबी भाषाओं के हैं। यह ठीक ही कहा जाता है कि मलय भाषा पूर्व की इतालवी भाषा है क्योंकि इसमें कोई कठोर ध्वनियाँ नहीं हैं।

'भाषा इण्डोनेशिया' मलय परिवार के अन्तर्गत आती है। मलय स्वयं आस्ट्रिक परिवार की भाषा है। इसके शब्द और धातुओं में अधिक अन्तर नहीं है। एक ही शब्द संज्ञा, क्रिया, क्रियाविशेषण आदि सभी का समय पड़ने पर कार्य कर सकता है। उदाहरण के लिये मलय भाषा का एक शब्द 'सकित' है। इसका अर्थ रोग, रोगी और रोगी होना सभी होते हैं। बहुवचन बनाने के लिये इसमें अधिकतर पुनरुक्ति करदी जाती है। जैसे रज=एक राजा और रजरज =बहुत से राजा। इसमें संस्कृत के काफी शब्द मिलते हैं। इसके अतिरिक्त फारसी, अरबी, पुर्तगाली और डच शब्द भी इसमें शामिल हैं। कुछ संकर शब्द भी हैं जो आमतौर पर अरबी और संस्कृत के योग से बने हैं जैसे जवाहर-मनिकम (रत्न)।

भाषा हिन्देशिया को वैज्ञानिक विचारधारा सही तौर पर व्यक्त करने में समर्थ बनाने के लिये हिन्देशिया सरकार ने शिक्षा मन्त्रालय के अन्तर्गत एक परिषद् की स्थापना की है जिसके चार उप-आयोग हैं और अनेक विभाग हैं। विभागों का गठन 8-12 विशेषज्ञों को लेकर किया गया है जो वैज्ञानिक शब्दावलियों के एकीकरण तथा मानकीकरण के लिए जिम्मेदार है। ये विशेषज्ञ इस

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बात की ओर बड़े जागरूक हैं कि केवल वे ही शब्द संग्रह में रखे जायें जो स्थानीय बोलचाल में प्रचलित हैं और उन सभी डच तथा विदेशी शब्दों को निकाल दिया जाय (1) जो अनावश्यक हैं, (2) जो समझ में नहीं आते और (3) जो भाषा को बोझिल बनाते हैं। इसका मतलब यह नहीं है कि नये शब्द गढ़ते समय वे अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली को भूल जाते हैं। सरकार को अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली के महत्व का पता है और सारे अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दों को उन्होंने ज्यों का त्यों या अपनी जरूरत के मुताबिक थोड़ा सा रूपान्तर करके अपना लिया है।

भाषा हिन्देशिया में नये शब्दों का चलन करने की विधि बड़ी दिलचस्प है। जब नये शब्दों का प्रचलन करना होता है तो मलय या हिन्देशिया प्रेस में उनके शब्दों का प्रयोग शुरू कर दिया जाता है, परन्तु उनके साथ-साथ कोष्ठक में उनके मलय तथा डच पर्याय भी प्रकाशित किये जाते हैं। छः महीने बाद जब जनता उन शब्दों से परिचित हो जाती है, उनके पर्याय प्रकाशित करना बन्द कर देते हैं, क्योंकि तब यह मान लिया जाता है कि वे शब्द भाषा हिन्देशिया में सम्मिलित हो गये हैं। जिन शब्दों का मलय प्रेस में प्रचलन नहीं हो पाता उन्हें जनता के लिए कठिन समझ कर त्याग दिया जाता है।

भाषा इण्डोनेशिया की लिपि रोमन अपनाई गई है। उस सुधार द्वारा नयी भाषा को आधुनिक यूरोपीय भाषाओं के संचित अनुभव और उनकी अन्तर्राष्ट्रीय पारिभाषिक शब्दावली का लाभ मिल गया। इसके अतिरिक्त रोमन लिपि को पढ़ने और लिखने में कम समय लगता है। यह लिपि कम जगह घेरती है और इसकी छपाई की लागत भी कम है क्योंकि इसमें केवल 26 अक्षर हैं। रोमन वर्णमाला में लेखन का प्रत्येक अंश स्वतंत्र अक्षर के रूप में होता है जो एक स्वर या व्यंजन की ध्वनि प्रकट करता है। इन रोमन अक्षरों का विन्यास किसी भी भाषा की ध्वनि व्यक्त करने के लिये किया जा सकता है। रोमन लिपि का प्रयोग करके हिन्देशिया में साक्षरता का प्रचार बढ़ा है। यह रोमन लिपि आज प्राचीन रोम की सीमाओं को पार कर चुकी है। वास्तव में यह अब आधुनिक

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सभ्यता का साधन बन चुकी है। इसका उपयोग सबसे व्यापक है और ध्वनि निर्देशन के लिए यह सबसे सुगम साधन है। यहां तक कि आज यह लिपि सचमुच अन्तर्राष्ट्रीय बन गयी है। इसीलिए हिन्देशिया की सरकार ने इसे स्वीकार कर लिया है और अपनी आवश्यकता विशेष के लिये इसमें सुधार कर लिया है।

यूनेस्को के सहयोग से संयुक्त अरब गणराज्य में अरबी भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

अरबी-सामी परिवार की प्रमुख भाषा है। इसका जन्म सऊदी अरब में हुआ था। अब यह संयुक्त अरब गणराज्य, अरब, फिलिस्तीन, सीरिया आदि में बोली जाती है। अरबी ने शब्द-समूह की दृष्टि से विश्व की अनेक भाषाओं जैसे अंग्रेजी, फ्रेन्च, फारसी, संस्कृत, हिन्दी, बंगला, मराठी, गुजराती आदि को प्रभावित किया है। अरब लिपि दायें से बायें को लिखी जाती है जिसमें कुल 28 अक्षर हैं।

अरबी की वैज्ञानिक शब्दावली विज्ञान के क्षेत्र में अत्यधिक महत्वपूर्ण देन है। अरबी के कारण ही आधुनिक विज्ञान की नींव मध्यकालीन यूरोप में सुदृढ़ हो सकी क्योंकि इसी के माध्यम से पूर्व और पश्चिम की वैज्ञानिक उपलब्धियां अरबी के अनूदित साहित्य में उपलब्ध हो सकीं। मध्यकाल में अरबी और उसकी शब्दावली के योगदान का विस्तृत विवरण प्रथम खण्ड के प्रथम अध्याय में दिया गया है।

आजकल अरबी को संयुक्त अरब गणराज्य में वैज्ञानिक भाषा के रूप में विशेष रूप से विकसित किया जा रहा है। संयुक्त अरब गणराज्य ने यूनेस्को के शब्दावली निर्माण के सिद्धान्तों और तरीकों का व्यावहारिक उपयोग किया है। गणराज्य सरकार की माँग पर श्री आर. डब्ल्यू. जुम्मेल्ट को यूनेस्को ने माध्यमिक विद्यालयों की पाठ्य-पुस्तकों के लिए अरबी भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली बनाने के लिए भेजा था। श्री जुम्मेल्ट ने अरब गणराज्य की राष्ट्रीय

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गवेषणा परिषद् के अन्तर्गत वैज्ञानिक शब्दावली के लिए एक केन्द्र की स्थापना की। इस प्रोजेक्ट में सैद्धान्तिक भौतिकी के शब्दों की अंग्रेजी परिभाषाएँ प्रामाणिक अंग्रेजी पुस्तकों से नकल करके उनका अरबी अनुवाद प्रस्तुत किया गया और अरबी भौतिकी विशेषज्ञों के सहयोग से उन परिभाषाओं के अनुकूल अरबी शब्दों की रचना की गयी। शब्द निर्माण के लिये यूनेस्कों द्वारा निर्धारित नीचे लिखे सिद्धान्तों और विधियों की सहायता ली गई।

1. इच्छित प्रमुख ग्रन्थ तथा उसके अनुपूरक ग्रन्थों में उपयोग की जाने वाली भाषाएँ और उनकी क्षेत्र सीमायें निश्चित करना।

2. जिन विचारों और संकलपनाओं (कन्सेप्ट्स) को शब्दावली सूची में लेना है उनकी एक सहमत सूची का संकलन करना। इन संकलपनाओं के लिये चुने गये शब्द प्रस्तावित होंगे। इसलिये उपयोग की गई किसी भी भाषा से लिये जा सकते हैं।

3. उपरोक्त संकलपनाओं की परिभाषा के व्याख्यात्मक प्रसंग तथा उदाहरणों को एकत्र किया जाय और संकेत रूप में स्रोत का संदर्भ दिया जाय। ऐसी परिभाषाओं और प्रसंगों को अधिक महत्व प्रदान किया जाय जिनके बारे में अन्तर्राष्ट्रीय अथवा राष्ट्रीय मानकीकरण संगठन तथा अन्य संबन्धित संस्थाएँ सहमत हों।

4. उपरोक्त परिभाषाओं और प्रसंगों का आवश्यकतानुसार प्रत्येक भाषा में अनुवाद और भाषाचिह्नों (जैसे अं० फ्रा० अंग्रेजी से फ्रांसीसी) का उल्लेख किया जाय।

5. उपरोक्त विचारों के लिये भाषा की जानकारी रखने वाले विषय के विशेषज्ञों द्वारा प्रस्तावित शब्दों का निर्माण करवाया जाय। विशेषज्ञ सुझाव देते समय ऐसे समानार्थक शब्दों का भी उल्लेख कर दें जिनके उपयोग की वे राय नहीं दे रहे हैं परन्तु जिनका उपयोग साहित्य में कहीं-कहीं होता है। प्रादेशिक

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

अथवा स्थानीय शब्दों के लिये कोष्ठक में यह बताना जरूरी है कि वे किस क्षेत्र में बोले जाते हैं और वह कितना बड़ा है। जब ऐसी संकल्पना की अनुवादित परिभाषा के लिए दूसरी भाषा में कोई शब्द नहीं है, तब इस बात का उल्लेख होना चाहिये। जिन भाषाओं में लिंगभेद है, उनमें प्रत्येक शब्द के बाद पुल्लिग स्त्रीलिंग या नपुंसकलिंग का संकेत दिया जाना चाहिये।

6. विशेषज्ञों से प्राप्त शब्दावली का संग्रह किया जाना चाहिये।

7. विषय के अनुसार शब्दकोष के प्रकरण, विभाग तथा उपविभाग का निश्चय करना चाहिये।

8. सहमत शब्दों और परिभाषाओं को प्रत्येक प्रकरण के अन्तर्गत क्रम से सजाना चाहिये। इस क्रम के अनुसार इन संकल्पनाओं को स्थायी रजिस्ट्रेशन संख्या दी जानी चाहिये जो इन्डैक्स रिकर्ड कार्ड पर दी जाय।

9. इंडैक्स कार्ड की फोटोप्रति बनानी चाहिये जिससे वह मुद्रण के लिये भेजी जा सके।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

7

अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली

संसार की लगभग सभी उन्नत भाषाओं में काफी अंशों में एक ही वैज्ञानिक शब्दावली प्रयुक्त होती है क्योंकि विज्ञान किसी एक राष्ट्र या स्थान तक सीमित नहीं है। विज्ञान की प्रगति में संसार भर के वैज्ञानिकों ने योग दिया है। यही कारण है कि वैज्ञानिक शब्दावली के अधिकांश शब्द अन्तर्राष्ट्रीय रूप धारण करते जा रहे हैं। वैज्ञानिक शब्दावली का प्रयोग अत्यन्त पारिभाषिक संदर्भ में किया जाता है और इसके द्वारा व्यक्त विचारों में काफी विशिष्टता रहती है जिसका अनुवाद नहीं किया जा सकता। इसलिये भी अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली सभी भाषाओं में अपनी-अपनी व्याकरण और प्रकृति के अनुसार बनाकर स्वीकार कर ली गई है। वैज्ञानिक नामकरण मण्डल समय-समय पर वैज्ञानिक पदार्थों तथा संकेत-शब्दों की सूची प्रकाशित कर रहा है जो कई भाषाओं में स्वीकृत हो गई है। इस प्रकार के शब्द-निर्माण के काम में कुल मिलाकर 50 राष्ट्रीय और अन्तर्राष्ट्रीय संस्थायें लगी हुई हैं। एफ० ए० ओ० के कार्यालय में तो इस प्रकार की कई शब्दसूचियाँ प्रकाशित हो चुकी हैं जिनमें कुछ या सभी राजभाषाओं के समानार्थी शब्दों का विवरण दिया गया है। जैसे 6 भाषाओं में धान व्यापार सूची, तीन भाषाओं में धान की मशीनों की सचित्र सूची और खाद्य-विज्ञान की बहुभाषी सूची। यूनेस्को भी इस क्षेत्र में काम करने वाली संस्थाओं को वित्तीय सहायता दे रही है। इन संस्थाओं में से कुछ ने तीन भाषाओं में अन्तर्राष्ट्रीय प्रकाश शब्दावली, 6 भाषाओं में अन्तर्राष्ट्रीय विद्युत् तकनीकी शब्दावली, 6 भाषाओं में यातायात इन्जीनियरिंग की शब्दावली प्रकाशित की है। इसके अतिरिक्त गैरसरकारी संस्थाओं ने भी इस प्रकार की

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

अनेक अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दसूचियां प्रकाशित की हैं। इन प्रकाशनों में एलजीबीयर के बहुभाषी कोष हैं। इसमें 8 भाषाओं में रसायन-विज्ञान की शब्दावली, 6 भाषाओं में नाभिक-विज्ञान तथा औद्योगिक शब्दावली, 6 भाषाओं में टैलीविजन, रेडार आदि की शब्दावली तथा 6 भाषाओं में ऐम्पलीफायर, ट्रान्समीटर तथा रिसीवर की शब्दावली प्रमुख हैं।

इन कोषों को एक बार देखकर कोई भी निश्चित रूप से यह कह सकता है कि पौधों तथा रासायनिक प्रक्रियाओं के बाइनोमियल (द्विपदी) शब्दावली के अतिरिक्त भी काफी संख्या में ऐसे वैज्ञानिक शब्द हैं जो संसार की अनेक भाषाओं में समान रूप से प्रयुक्त हो रहे हैं। इन सूचियों को देखने से पता चलता है कि 40 से 60 प्रतिशत वैज्ञानिक शब्दावली 3 या इससे अधिक भाषाओं में समान है जबकि कम-से-कम 30 प्रतिशत से अधिक शब्द 6 या अधिक भाषा में समान हैं।

मोटेतौर पर वैज्ञानिक अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को निम्नलिखित वर्गों में बांटा जा सकता है : (1) माप की इकाइयां, (2) रासायनिक तत्वों के नाम, (3) रासायनिक यौगिकों के नाम, (4) आविष्कारकों के सम्मान में रखे गये शब्द, (5) आविष्कारों द्वारा दिये गये विशेष नाम, (6) वनस्पति और जन्तु विज्ञान की द्विपदी शब्दावली और (7) विश्वव्यापी प्रयोग के अन्य शब्द (माप की इकाइयां)।

इन वर्गों का संक्षिप्त विवरण स्वर्गीय डा० यदुवंशी ने अपने एक लेख 'अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली भाग-2' में किया था जो 'भाषा' पत्रिका के मार्च 1963 अंक के पृष्ठ 17 पर प्रकाशित हुआ है। उसी लेख का कुछ भाग यहां उद्धृत किया जा रहा है :

तत्वों के नाम—सभी भाषाओं में 103 तत्वों के नामों को ज्यों का त्यों स्वीकार कर लिया गया है। यद्यपि कई भाषाओं में, जिनमें अंग्रेजी भी शामिल है, इनमें से कुछ तत्वों के लिये, जो मानवजाति को काफी समय से ज्ञात थे, सामान्य नाम भी प्रचलित हैं—जैसे सोना, चांदी, तांबा आदि। ये सामान्य

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

नाम अधिकतर विज्ञानेतर संदर्भ या सामान्य व्यवहार में ही प्रयुक्त होते हैं।

रासायनिक यौगिकों के नाम—ये नाम भी संसार भर में प्रयुक्त हो रहे हैं और ज्ञात हुआ है कि किसी भी प्रदेश के वैज्ञानिकों ने इनमें से अधिकांश यौगिकों के लिए शब्दावली गढ़ने का प्रयत्न नहीं किया। इनकी संख्या लाखों में होगी। यहां केवल कुछ उदाहरण ही दिए जा रहे हैं :

Arabic	English	French	German	Russian	Japanese
Atropin	Atropine	Atropine	Atropin	Atropin	Atropin
Bromeed	Bromide	Bromide	Bromid	Bromed	Buromaido
Kafeen	Caffeine	Coffeine	Koffein	Kofein	Kafen
Kloreed	Chloride	Chloride	Chlorid	Khlored	Koreido
Gareavi	Colloid	Colloid	Kolloid	Kolloid	Koroido
Fenol	Phenol	Phenol	Phenol	Fenol	Fenonu

वनस्पति तथा प्राणि-विज्ञान की द्विनाम शब्दावली

आधुनिक यूरोप में वैज्ञानिक अध्ययन की प्रारम्भिक अवस्थाओं में इन शब्दों का निर्माण आरम्भ हुआ था। उस समय अन्तर्राष्ट्रीय व्यवहार की सुविधा को ध्यान में रखते हुए सर्वसम्मति से यह तय किया गया कि ऐसे शब्दों के निर्माण के लिए लैटिन भाषा का प्रयोग किया जाये। तबसे ये द्विनाम शब्द सभी भाषाओं में सार्वजनिक रूप से अपना लिए गए हैं। ऐसे शब्दों के कुछ उदाहरण हैं—वनस्पति विज्ञान में एलबीस एल्बा (Albies alba), एकेसिआ एरामेटा (Acacia aramata), ब्रिजा एरेक्टा (Briza eracta), कैलोमिआ लैटीफोलिआ (Kalomia latifolia) और प्राणि-विज्ञान में ट्राइसेप्स फेमोरिस (Triceps femoris), टिबिएलिस एंटीरियर (Tibialis anterior), रेक्टस एब्डोमिनस (Rectus abdominus) और केवम एआर्टिकम (Cavum aorticum).

आविष्कारकों तथा खोजकर्त्ताओं के सम्मान में रखे व्यक्तियों के नाम पर आधारित शब्द

ऐसे शब्दों का क्षेत्र काफी विस्तृत है और ये बहुत से विषयों से संबंध रखते हैं। पहले माप की जिन इकाइयों का वर्णन किया गया है उनमें से अंतिम

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आठ शब्द इसी वर्ग में आते हैं। अन्य उदाहरण हैं, फारेनहाइट (एक तापमापी का नाम), मैकेडम (Macadam) (सड़क की एक तरह की एक सतह), एस्टन (Aston) (कैथोड के पास एक अंध अवकाश), आंगर (Anger) (द्वितीय इलैक्ट्रन उत्सर्जन)।

ये शब्द भी सभी भाषाओं में लगभग समान रूप से प्रयुक्त होते हैं। इस प्रकार के शब्दों में एक अच्छा उदाहरण रमन प्रभाव है, जो विख्यात भारतीय वैज्ञानिक डा० सी० वी० रमन के नाम पर आधारित है, जिन्होंने उसकी खोज की। इस शब्द को संसार-भर के भौतिक वैज्ञानिकों ने अपना लिया है। इसी प्रकार स्वर्गीय डा० बीरबल साहनी द्वारा खोजे हुये एक जीवाश्म पुष्प साहनी पुष्पम् के नाम को भी अन्तर्राष्ट्रीय स्वीकृति मिल चुकी है।

विशेष वस्तुओं या पदार्थों को उनके आविष्कारकों अथवा खोज कर्त्ताओं द्वारा दिए गए नाम

संसार-भर में सभी वैज्ञानिकों में यह एक परम्परा है कि किसी पदार्थ या संकल्पना के लिए उसके आविष्कारक या खोजकर्त्ता द्वारा दिया हुआ नाम बिना किसी आपत्ति के सभी वैज्ञानिकों द्वारा स्वीकार कर लिया जाता है। यह स्वाभाविक ही है कि इस तरह के अधिकांश शब्द यूरोपीय उत्पत्ति के हैं, किन्तु यह आवश्यक नहीं है कि वे लैटिन या ग्रीक से व्युत्पन्न हुए हों।

इसका कारण यह है कि पिछले सौ वर्षों के अन्दर विज्ञान तथा उद्योग के क्षेत्रों में लगभग सभी अनुसंधान यूरोपीय देशों में ही हुए हैं। कुछ नवीन उदाहरण ये हैं : पैनिसिलीन, सल्फा, ग्लूकोज, पेप्सिन, प्रोटीन, विटामिन, न्यूट्रोन आदि। कभी-कभी ऐसा हुआ है कि यूरोपीय वैज्ञानिकों के अतिरिक्त किसी अन्य देश के वैज्ञानिक ने किसी पदार्थ विशेष की खोज या आविष्कार करके अपनी भाषा के आधार पर उसका नामकरण किया। यह नाम भी फौरन बिना किसी विरोध के संसार-भर के वैज्ञानिकों ने स्वीकार कर लिया। साहनी पुष्पम्, त्रिपक्षी और बाया बीजा सुंदरा, जिनका पहले उल्लेख किया जा चुका है, ऐसे शब्दों के उदाहरण हैं। विज्ञान के विश्वव्यापी सहयोग में देशीय विचार या प्रतिष्ठा बाधक नहीं होती।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

विश्वव्यापी प्रयोग के अन्य शब्द

ऐसे शब्द विज्ञान की सभी शाखाओं में पाए जाते हैं और इनकी संख्या भी लाखों में होगी। इनमें से कुछ शब्द यूरोपीय उत्पत्ति के नहीं है, फिर भी यूरोपीय वैज्ञानिकों ने बिना किसी संकोच के इन्हें स्वीकार कर लिया है। उदाहरण ये हैं :

English	French	German	Russian	Japanese	Arabic
Acetylene	Acetylene	Acetylen	Atselan	Ascetirin	Asytelin
Alkali	Alcali	Alkali	Akali	Arukari	Alqali
Ammonium	Ammonium	Ammonium	Ammoniak	Ammoniam	Ammonium
Bacillus	Bacillus	Bacille	Batsilla	Bachirus	Basil
Cholera	Cholera	Cholera	Kholera	Korera	Kolera
Chrome	Chrome	Chrom	Khrom	Kuromu	Al-Krum
Console	Console	Konsole	Konsol	Konsole	Kansol
Radio	Radio	Radio	Rajjo	Radio	Radio
Typhoon (Chines)	Typhon	Typhon	Tyfon	Taifu	Taifun
Monsoon	Monsoon	Munsoon	Monsoon	Monsun	Mansun

वैज्ञानिक क्षेत्रों में प्रयुक्त माप की इकाइयां

इन इकाइयों के नाम समय-समय पर अलग-अलग व्यक्तियों द्वारा विभिन्न देशों में रखे गए, परन्तु अब ये वैज्ञानिक तथा औद्योगिक क्षेत्र में सभी भाषाओं द्वारा सर्वत्र प्रयोग में लाए जाते हैं। ये नाम या तो बिना किसी परिवर्तन के अपना लिए गए हैं या प्रत्येक भाषा की वर्तनी तथा उच्चारण के अनुसार उनमें थोड़ा बहुत संशोधन कर दिया गया है। ऐसी इकाइयों के कुछ उदाहरण ये हैं :

Unit	English	French	German	Russian	Japanese	Arabic
Unit of Weight	Gramme	Gramme	Gramm	Gramme	Guramu	Ghramme
Unit of Length	Meter	Metre	Meter	Metre	Meitoru	Miter
Unit of Heat	Calory	Calorie	Kalorie	Kalori	Karori	Kalori
Unit of Energy	Erg	Erg	Erg	Erg	Erg	Erg
Unit of Force	Dyne	Dyne	Dyne	Dina	Dyne	Dyne
Unit of Liquid Capacity	Litre	Litre	Liter	Litre	Rittoru	Liter
Unit of Current	Ampere	Ampere	Amper	Amper	Ampea	Ampear

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

Unit of Electric Potential	Volt	Volt	Volt	Volta	Voruto	Volt
Unit of Electric Resistance	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Omu	Omyok
Unit of Electric Power	Watt	Watt	Watt	Watt	Watto	Alvat
Unit of Energy	Joule	Joule	Joule	Djoul	Yul	Yulu, Jehul
Unit of Electric Capacitance	Farad	Farad	Farad	Faraddo	Faraddo	Farad
Unit of Quantity	Coulomb	Coulomb	Coulomb	Kulom	Kalom	Kulom
Unit of Inductance	Henry	Henri	Henri	Henri	Henri	Henri

संकेत अक्षरों में अन्तर्राष्ट्रीयता

विज्ञान की विभिन्न शाखाओं में प्रयुक्त एकक, संकेत और सूत्र लगभग सभी आधुनिक भाषाओं में समान हैं। QED (जो सिद्ध करना है), RX (नुस्खा) और aa (प्रत्येक का) संकेत बहुत पुराने हैं ये सभी संकेत ग्रीक भाषा से लिये गये हैं। साथ ही IUPAP और SUN जैसे आधुनिकतम संकेत हैं जो International Union of Pure and Applied Physics और Symbols Units और Nomenclature के प्रथम अक्षरों से बने हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आजकल संकेत और एककों को अन्तर्राष्ट्रीय रूप प्रदान करने के लिये वैज्ञानिक क्षेत्रों में अन्तर्राष्ट्रीय कमीशन काम कर रहे हैं। ऐसे एक कमीशन का नाम IUPAP का SUN कमीशन है; अर्थात् इन्टर नेशनल यूनियन आफ प्योर एण्ड एप्लाइड फिजिक्स का सिम्बल्स, यूनिट्स और नोमनक्लेचर का कमीशन। यह कमीशन समय-समय पर अधिवेशन करके संकेत और एककों के अन्तर्राष्ट्र्य मानक स्थापित करता है। इन मानकों को बनाते समय यह मानकीकरण के अन्तर्राष्ट्रीय कमीशन द्वारा निर्धारित नियमावली का पालन करता है। सन् 1961 में SUN कमीशन द्वारा आगे लिखे अन्तर्राष्ट्रीय संकेत विभिन्न एककों के लिये निर्धारित किये गये थे। इसमें सेन्टीमीटर के लिये Cm, ग्राम के लिये G और सैकन्ड के लिये S संकेत अक्षर मानक माने गये और इसीलिये नाप-तौल की इस प्रणाली को CGS या (CMGS) पद्धति कहा गया। एककों की यह पद्धति तीन बुनियादी एककों (लम्बाई, द्रव्यमान और समय) के संकेत पर आधारित है।

यांत्रिकी के क्षेत्र में निम्न अन्तर्राष्ट्रीय संकेत मानक रूप में माने गये हैं :

1,b,h	— centimetre; centimetre	cm
t	— second; seconde	s
m	— gramme; gramme	g
f,v	— hertz; hertz ($=s^{-1}$)	Hz
F	— Dyne; dyne ($=g.\ cm/s^2$)	dyn
E,U,W,A,	— erg; erg ($=g.\ cm^2/s^2$)	erg
P	— microbar; microbar ($=dyn/cm^2$)	ubar
n	— poise; poise ($=dyn.s/cm^2$)	P

विद्युत के क्षेत्र में आगे लिखे संकेत एकक स्वीकृत किये गये हैं :

H	oersted; oersted ($=cm^{\frac{1}{2}}.g^{\frac{1}{2}}.s^{-1}$)	—G
B	gauss; gauss ($=cm^{\frac{1}{2}}.\ g^{\frac{1}{2}}.\ s^{-1}$)	1—G
ϕ	maxwell; maxwell. ($cm.\ g^{\frac{1}{2}}.\ s^{-1}$)	1 -Mx.

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

मीटर, किलोग्राम, सैकण्ड और एम्पीयर, इन चार बुनियादी एककों को लम्बाई, द्रव्यमान, समय और विद्युत क्षेत्र में क्रमशः m.kgs और A संकेत स्वीकृत किये गये हैं। इन पर आधारित स्वीकृत संकेत आगे दिये जा रहे हैं।

lbh	metre; metre	m
t	second; seconde	s
m	kilogramme; kilogramme	kg
v, f	hertz; hertz ($=s^{-1}$)	Hz
F	newton; newton ($=kg.m/s^2$)	N
E	Joule; joule ($=kg.m^2/s^2$)	J
P	watt; watt ($=J/s$)	W

I	ampere; ampere		A
Q	coulomb coulomb ($=A.s$)		C
V	colt; volt	($=W/A$)	V
C	farad; farad	($=C/V$)	F
R	ohm; ohm	($=V/A$)	Q
L	henry; henry	($=Vs/A$)	H
ϕ	weber; weber	($=V.s$)	Wb
B	tesla; tesla	($=Wb/m^2$)	T

फोटोमीटर और प्रकाश से सम्बन्धित एककों के स्वीकृत संकेत आगे दिये हैं :

I	candela; condela	cd
ϕ	lumen; lumen	lm
E	lux; lux ($=lm/m^2$)	lx

मीटर (M), किलोग्राम (kg), सैकन्ड(S), एम्पीयर (A), केलविन (k) और केन्डेला (cd) इन छः एककों के संकेतों का संयुक्त नाम एककों की अन्तर्राष्ट्रीय पद्धति स्वीकृत किया गया है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इसी प्रकार रसायन और भौतिक के क्षेत्र में आगे लिखे एकक संकेत अन्तर्राष्ट्रीय संकेत माने गये हैं :

l	angstrom; angstrom	A
o	barn; barn ($=10^{-24}cm^2$)	b
V	litre; litre	l
t, $T\frac{1}{2}$	minute; minute	min
t, $T\frac{1}{2}$	hour; heure	h
t, $T\frac{1}{2}$	day; jour	d
t, $T\frac{1}{2}$	years; annee	a
P	atmosphere; atmosphere	atm
P	kilowatt-hour; kilowatt-heure	kWh
Q	calorie; calorie	cal
Q	kilocalorie; kilocalorie	kcal
E, Q	electronvolt, electronvolt	eV
m	tonne; tonne (=1000 kg)	t
Ma, m	(unified) atomic mass unit; unite de masse atomique (unifiee)	u
P	bar; bar ($=10^6 dyn/cm^2$)	bar

अभी तक ऐसे शब्दों पर विचार किया गया है जो लगभग संसार भर में प्रयुक्त हो रहे हैं। जैसा कि उपरोक्त विवरण से स्पष्ट है, इनमें से अधिकांश वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली के अन्तर्गत आते हैं। ऐसे शब्दों की संख्या भी काफी है जो संसार की सभी उत्कृष्ट भाषाओं में तो नहीं पाए जाते, परन्तु एक वर्ग की सभी भाषाओं में या विभिन्न वर्गों की दो या अधिक भाषाओं में पाए जाते हैं। यूरोपीय भाषाओं में वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली का अधिकांश समान ही है। इनमें से बहुत से शब्द एक या अधिक प्रमुख पूर्वी भाषाओं में भी ग्रहण कर लिए गए हैं। जैसे एंटीना (Antenna) शब्द सभी यूरोपीय भाषाओं में है और जापानी भाषा ने भी इसे अपना लिया है। इस प्रकार के अन्य उदाहरण हैं : Colloid (Jap-koroide) Concrete (Jap-Konkurito).

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली निर्माण में संसार की भाषाओं का योग

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली में आमतौर पर तीन प्रकार के शब्द आते हैं—(1) लैटिन और ग्रीक के वे शब्द जो वनस्पतिशास्त्र और प्राणिशास्त्र की द्विनामी पद्धति में प्रयुक्त किये जाते हैं, (2) विदेशी भाषाओं के शब्द जैसे स्पुतनिक आदि और (3) लैटिन तथा ग्रीक भाषा से बनाये गये शब्द।

ग्रीक भाषा ने संसार की सम्पूर्ण वैज्ञानिक शब्दावली को उसके लगभग आधे शब्द प्रदान किये हैं। गणित, भौतिकी और रसायनशास्त्र विज्ञान की इन सभी शाखाओं में ग्रीक के पर्याप्त शब्द हैं। यही नहीं ग्रीक धातु, उपसर्ग और प्रत्यय ये सभी बड़ी संख्या में अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली बनाने के लिये प्रयुक्त किये जाते हैं। अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के कुछ ग्रीक शब्दों का उदाहरण आगे दिया जा रहा है।

ग्रीक : Gastrogue, Plasmagene, Psychosomatic, Cybernetics, Mania, Phobia, Plankton, Hydroponic, Therapy, Antibiotic, Gerontology, Persistn, Brythrosuchus, Pterodacty, Hyperbolic, Isotope, Betatron.

लैटिन : कहा जाता है कि लैटिन भाषा मध्ययुग की औषधि-शास्त्र की भाषा है। आधुनिक यूरोपीय भाषाओं में औषधियों के अधिकांश नाम लैटिन में हैं। यू० एस० फार्मेकोपिया जो अमरीकी औषधि विक्रेताओं की प्रमाणित पुस्तक समझी जाती है, में औषधियों के सभी नाम लैटिन और अंग्रेजी भाषा में दिये गये हैं। वनस्पतिशास्त्र, जन्तुविज्ञान और शरीर के विभिन्न अंगों के अधिकांश वैज्ञानिक नाम लैटिन में ही हैं। विज्ञान के सभी विषयों में नये नामों का निर्माण करने में लैटिन का ही सहारा लिया गया हैं। अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के कुछ लैटिन शब्दों का उदाहरण आगे दिया जा रहा है।

लैटिन : Ranunculus, Felisleo, Sternum, Femur, Capillaries, Supersonic, Cumulus, Artifact, Postmortem, Similia similibus curantur, Radio, Video.

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

इसके साथ ही संसार की सभी भाषाओं ने इस अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को बनाने में योगदान किया है क्योंकि सभी भाषाओं की शब्दावली में ऐसे अनेक वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्द हैं जो आज अन्तर्राष्ट्रीय शब्द बन गए हैं।

यहाँ पर अरबी, जापानी, फ्रेन्च, इटैलियन, अंग्रेजी, जर्मनी, चीनी और भारतीय भाषाओं द्वारा दिये गये कुछ अन्तर्राष्ट्रीय शब्द दिये जा रहे हैं।

अरबी : अरबी भाषा संसार के मध्ययुग में संस्कृति की भाषा थी। इसने भी वैज्ञानिक जगत् को ज्योतिर्विज्ञान में और Nadir, Zenith जैसे शब्द गणित में, एलजबरा और रसायनशास्त्र में अल्कोहल, एल्कली, और केमिस्ट्री जैसे शब्द प्रदान किये हैं जो अब अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के अंग बन गये हैं।

जर्मन : आधुनिक जर्मन ने अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को अनेक नाम प्रदान किये हैं जैसे Ohm (जो एक जर्मन भौतिकविद के नाम पर बना) जो विद्युत की इकाई है, Grupel जो रवेदार हिमका वैज्ञानिक नाम है।

फ्रेन्च : फ्रेन्च भाषा ने भी विज्ञान को अनेक अन्तर्राष्ट्रीय शब्द प्रदान किये जैसे Moraine Ampere और इससे व्युत्पादित अनेक शब्द। निकोटिन शब्द पुर्तगाल के फ्रेन्च राजदूत Nicot के नाम पर बना है जिसने सबसे पहिले तम्बाकू का प्रचार फ्रान्स में किया था।

इटैलियन : इटैलियन भाषा ने भी शब्द अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को दिये हैं इसमें आधुनिक शब्द Fermion है। इन्फ्लुऐन्जा, मलेरिया, Pellagra आदि भी इटैलियन भाषा से ही विज्ञान को प्राप्त हुए हैं। Volt, Fallapian, Malplghian जैसे संज्ञा और विशेषण इटली के वैज्ञानिकों के नाम पर बनाये गये हैं।

अंग्रेजी : अंग्रेजी ने भी अनेक अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्द विज्ञान को दिये हैं। इनमें Watt, Farad शब्द अंग्रेजी भौतिकविदों Watt और Farad के नाम से बने हैं। Chain reaction, ramget, turbofan तथा white sound जैसे अन्तर्राष्ट्रीय शब्द भी अंग्रेजी की ही देन हैं। अंग्रेजी ने अनेक संक्षिप्त

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

शब्दों जैसे Radar (जो Radio Directing and Ranging के प्रथम अक्षरों से बना है), Teleran (Television Radar Air Navigation के प्रथम अक्षरों से बना है) और Loran (जो Long Range Aid to Navigation के प्रथम अक्षरों से बना है) भी अंग्रेजी की ही देन हैं।

जापानी : जापानी से भी अनेक शब्द अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली में आये हैं; उदाहरणत:—Migozai शब्द उस औषधि का नाम है जो रतोंधे को दूर करने में काम आती है। Tsunami उस सागरीय लहर का वैज्ञानिक नाम है जो सागर के अन्दर उठते हुए कंपन से पैदा होती है और जिसे गलती से Tidal wave कहा जाता है।

चीनी : चीनी भाषा से भी अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को अनेक शब्द प्राप्त हुए हैं। Typhoon चीनी शब्द है जिसके अर्थ होते हैं विशाल पवन।

भारतीय शब्द : भारत ने भी अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को अनेक शब्द दिये हैं। आधुनिक विज्ञान में Boson और Raman effect ऐसे ही शब्द हैं जो भारतीय वैज्ञानिक सत्येन्द्र बोस और रमन से नाम से बने हैं।

बहुभाषिक शब्दरचना

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के साथ-साथ सभी भाषाओं के योग से शब्दरचना भी होनी आरम्भ हो गई है। इनको भाषा वैज्ञानिक संकर शब्दरचना कहते हैं। आज के अनेक वैज्ञानिक शब्द तीन अथवा चार भाषाओं के शब्दों के योग से बने हैं और संसार की अलग-अलग भाषाओं ने इनको बनाने में योग दिया है जैसे Dehydrofreezing शब्द लैटिन De (से) + ग्रीक Hydro (पानी) और + अंग्रेजी Freezing (जमना) शब्द से निर्माण हुआ है। इसी प्रकार का दूसरा शब्द Drunkmeter है।

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली ग्रहण करने सम्बन्धी सिद्धान्त

अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली को अपनाने में विभिन्न देशों ने इन शब्दों से व्युत्पादित शब्दावली के लिये अनेक नियम बनाये हैं जिनमें से कुछ

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आगे दिये जा रहे हैं : (1) भाषाओं के विकास का यह एक मौलिक सिद्धान्त है कि एक जीवित भाषा विज्ञान के विभिन्न स्रोतों से जितने चाहे मौलिक शब्द ले ले परन्तु उनके व्याकरण सम्बन्धी रूपों को कोई भी भाषा ग्रहण नहीं करती, (2) शब्द ग्रहण करने वाली भाषा विभिन्न स्रोतों से शब्द लेकर अपनी प्रतिभा और प्रकृति के अनुरूप उनको बना लेती है। उदाहरण के लिये अंग्रेजी भाषा में Brother, Position, Agile, Yog और Admiral शब्द क्रमश: जर्मन, फ्रेन्च, इटैलियन, हिन्दी और अरबी से लिये गये हैं परन्तु उनसे व्युत्पन्न शब्द जैसे Brotherhood, Positioned, Igileness, Yogic और Admirality अपनी वर्तनी, उच्चारण और व्याकरण के नियमों के अनुसार बनाये हैं। ये दोनों सिद्धान्त अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली से व्युत्पन्न शब्दों के बारे में लागू होते हैं, (3) अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को प्रत्येक भाषा अपनी प्रतिभा के अनुसार अपना लेती है।

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के सरलीकरण की प्रवृत्ति

अनेक वैज्ञानिक और अनुसंधानकर्मी आजकल इस बात का प्रयत्न कर रहे हैं कि वैज्ञानिक शब्दावली अधिकाधिक अन्तर्राष्ट्रीय रूप धारण करले और इसके लिये वे सरलतम शब्दों के निर्माण सम्बन्धी प्रयत्न में लगे हुए हैं। वे चाहते हैं सभी भाषाओं में समान शब्दावली इस्तेमाल होने लगे। इस सम्बन्ध में अनेक वैज्ञानिकों का सुझाव है कि जटिलतम वैज्ञानिक शब्दों को संक्षिप्त और सरल कर दिया जाय। इसका एक उदाहरण वे Sulfanilamide नाम की औषधि का Sulfa जैसे संक्षिप्त और सरल नाम से देते हैं जो अब जन साधारण तक में काफी प्रचलित हो गया है। एक वैज्ञानिक का सुझाव है कि जैसे Alphanapthylthiourea का संक्षिप्त नाम Antu कर दिया गया है उसी प्रकार Desozyribonucleic acid को dorna क्यों न कर दिया जाय।

अमरीका की मैसेच्यूट इन्स्टीट्यूट आफ टैक्नोलोजी के वैज्ञानिकों ने आधुनिक भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली के उपरोक्त सुधारों के लिये अनेक कदम उठाये हैं जिससे इन भाषाओं में समान शब्द व्यवहृत हो सकें। उदाहरण के

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

लिये अंग्रेजी में संयुक्त पदार्थों के वैज्ञानिक नाम ide प्रत्यय (जैसे सल्फाइड, क्लोराइड आदि) से अन्त होते हैं, इटली भाषा में उन्हीं संयुक्तों के वैज्ञानिक नाम Uro प्रत्यय (Solfuro, Choruro) से अन्त होते हैं। यदि इटली भाषा द्वारा अंग्रेजी का प्रत्यय ide अथवा एक नव निर्मित प्रत्यय ido दोनों भाषाओं द्वारा इस्तेमाल होने लगे, तो संयुक्तों के नाम लगभग समान हो जायेंगे और इस प्रकार वैज्ञानिक नामों के पदान्तों की विभिन्नता मिट जायेगी। साथ ही ऐसे अनेक शब्द जो आज दोनों भाषाओं में अलग-अलग हैं, एक हो जायेंगे। यह बात अर्ध वैज्ञानिक शब्दों के बारे में लागू होती है। उदाहरण के लिये अंग्रेजी शब्द Radiator के लिये फ्रेन्च भाषा में Calorifere (लैटिन की धातु से बना जिसके अर्थ तापवाहक हैं) और इटली भाषा में Thermosiphon (ग्रीक के Termosifone से बना है) इस्तेमाल होता है।

अब यदि भाषाओं में समानता लानी है, तो अंग्रेजी भी क्यों नहीं रेड़िएटर के स्थान पर Calorifer या Thermo siphon इस्तेमाल कर लेती है। क्यों नहीं फ्रेन्च भाषा Radiateur अथवा Thermosiphon काम में लाती है और क्यों नहीं इटली भाषा Radiatore या Calorifero इस्तेमाल करती है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

8

भारत में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

प्राचीन भारत में शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

प्राचीन भारत में शब्द निर्माण और उनकी व्युत्पत्ति शिक्षित समाज का एक लोकप्रिय विषय था। कहते हैं संसार में सबसे पहले व्याकरण का जन्म भारतवर्ष में ही हुआ। उस मान्यता के अनुसार प्राचीनतम भाषा पहले अव्याकृत थी अर्थात् उसका कोई व्याकरण नहीं था। जब वेदों की रचना हुई, वैदिक साहित्य बना तब भाषा व्यवस्था की सूझ पैदा हुई। तभी देवजनों का एक शिष्टमण्डल इन्द्र के पास पहुंचा और निवेदन किया कि हमारी भाषा का एक व्याकरण बना दीजिए।

इन्द्र ने भाषा को बीच से तोड़-तोड़ कर व्याकृत किया अर्थात् प्रकृति प्रत्यय आदि की कल्पना करके उसे सुबोध और सुन्दर बनाया। संसार में पहले पहल भाषा का यह विश्लेषण हुआ। आज इन्द्र का बनाया व्याकरण उपलब्ध नहीं है केवल नाम भर इतिहास में आता है।

भाषा विज्ञान को भारत के प्राचीन साहित्य में निरुक्त शब्द द्वारा व्यक्त किया गया है और इसे 6 वेदांगों में से एक माना गया है। शब्दों की रचना किन मूल धातुओं से हुई है, किन नियमों के अनुसार शब्द बनते हैं और किन नियमों के अनुसार उनके अनेक रूप विकसित होते हैं, इन सब बातों पर निरुक्त में विचार किया जाता है। शब्दों के अर्थ में जो परिवर्तन, विकार आदि होते हैं, उन सब पर भी इस शास्त्र में विचार होता है।

भरत : इतिहास या व्युत्पत्ति के आधार पर शब्दों के वर्गीकरण का भारत में प्रथम वैज्ञानिक प्रयास भरत मुनि ने अपने नाट्यशास्त्र में किया है। उनके अनुसार शब्द तीन प्रकार के होते हैं : (1) समान, (2) विभ्रिष्ट और (3)

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

देशी मत । इन्हीं को आगे चलकर तत्सम, तद्भव और देशज कहा गया है। तत्सम का अर्थ है उसके समान अर्थात् संस्कृत के समान, इसलिये शुद्ध संस्कृत शब्द तत्सम कहलाते हैं और तद्भव का अर्थ है उससे उत्पन्न अर्थात् संस्कृत के तत्सम शब्दों से विकसित शब्द । देशज वे हैं जिनका विकास अपनी भाषा से ही हुआ ।

यास्क : भरत के बाद व्याकरण और भाषा विज्ञान के क्षेत्र में यास्क का नाम सबसे अधिक प्रसिद्ध है । कहते हैं यास्क 8वीं सदी ई० पू० में हुआ था। शब्दों का वैज्ञानिक वर्गीकरण सबसे पहले इसी ने किया था। इसके अनुसार शब्द चार प्रकार के होते हैं : (1) नाम, (2) आख्यात, (3) उपसर्ग और (4) निशात । कहते हैं आज भी यह वर्गीकरण अनेक दृष्टियों से सर्वाधिक वैज्ञानिक है। यास्क ने कहा था कि यदि शब्दों का उचित ढंग से प्रयोग किया जाय, तो उनमें इस बात की क्षमता है कि वे उन सब विचारों को व्यक्त कर सकते हैं जिनके लिये वे बनाये गये हैं। शब्द निर्माण सम्बन्धी सिद्धान्तों का विवेचन यास्क ने अपने ग्रन्थ निरुक्त में किया है। यास्क के निरुक्त का संबंध वैदिक और संस्कृत भाषा के शब्दों से ही था । महर्षि यास्क सबसे प्रथम व्यक्ति था, जिसने अपने समय के प्रचलित शब्दों और अर्थों का विवेचन किया और उनमें होने वाले परिवर्तनों तथा विकारों के संबंध में अनुभव के आधार पर पुष्ट और व्यापक नियम स्थिर किये । डा० स्वरूप के अनुसार यास्क प्रथम व्यक्ति था जिसने व्युत्पत्ति-शास्त्र के सामान्य सिद्धान्तों का निर्धारण किया और उसको वैज्ञानिक नींव प्रदान की । प्राचीन भारत में जितनी अधिक रुचि यास्क ने शब्दों की व्युत्पत्ति में दिखायी उतनी और किसी ने प्रकट नहीं की । भारत को छोड़कर प्राचीन काल में केवल यूनान में ही व्युत्पत्ति-शास्त्र प्रचलित था, जिसे Etymology कहते हैं । Etymology शब्द स्वयं ग्रीक के दो शब्दों से बना है। Etumos (सच्चा) + Logos (वृत्तांत) से अर्थात् सच्चा वृत्तांत। किन्तु यूनान में यह दर्शन का केवल एक अंग था । यास्क का मत था कि कोई भी शब्द ऐसा नहीं छोड़ा जाय जिसकी व्युत्पत्ति का पता नहीं लगा लिया जाय । यास्क के मुख्य स्रोत व्याकरण की धातुएँ थीं । यास्क ने अनेक वैज्ञानिक

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

शब्दों की व्युत्पत्ति विकसित की थी। जरित (पृष्ठ-5), प्रथम (6) और अणु (7) इसी प्रकार के कुछ शब्द हैं। यास्क शब्दों के दो अर्थों या श्लेष में विश्वास करता था। यास्क को शब्दनिर्माण में ध्वनि परिवर्तन का ज्ञान था। वह इस बात को मानता था कि सभी संज्ञाएं क्रियाओं से बनायी जाती हैं, क्योंकि उसका कहना था कि जब हम किसी पदार्थ का नाम रखते हैं तो हम उसके बारे में किसी विधेय का होना मान लेते हैं और विधेय किसी न किसी रूप में क्रिया ही होती है। यास्क शब्दों का क्यों और कैसे जानना चाहता था और उसका विश्वास था कि यह शब्दों की उन क्रियाओं से प्राप्त हो सकता था जिनसे वे बने हैं। यद्यपि यह विचार आधुनिक भाषा विज्ञान को मान्य नहीं है। यास्क शब्दों को संघटित वाक्य और अक्षरों को संघनित शब्द मानता था। इन्हीं सिद्धान्तों के आधार पर यास्क ने अनेक वैज्ञानिक शब्दों की व्युत्पत्ति दी है और अधिकांश की व्युत्पत्ति आज भी शुद्ध है।

यास्क का कहना था कि यदि शब्दों के वास्तविक अर्थों का ज्ञान प्राप्त करना जरूरी है, तो इसके लिये शब्दों को उसके विभिन्न अंगों, अर्थात् धातु, प्रत्यय और उपसर्गों में विश्लेषित करना आवश्यक है।

पाणिनि : कहते हैं पाणिनि 5वीं सदी ई० पू० में हुआ था। आज भी पाणिनि को संसार में सबसे बड़ा व्याकरणाचार्य माना जाता है। पाणिनि के शब्दनिर्माण सम्बन्धी सिद्धान्तों में से कुछ आगे दिये जा रहे हैं :

(1) पाणिनि के अनुसार शब्दों के दो प्रमुख वर्ग हैं: सुबन्त और तिगन्त। सुबन्त के अन्तर्गत उपसर्ग और अव्यय आदि आते हैं और तिगन्त क्रिया-शब्दों के लिये प्रयुक्त होता है।

(2) किसी भी शब्द का अर्थ वही माना जाय जो सामान्य भाषा में प्रचलित हो चुका है न कि वह जो व्युत्पत्ति से प्राप्त हुआ है।

(3) पारिभाषिक शब्दों का अर्थ उसकी परिभाषा के अनुरूप होता है।

(4) पारिभाषिक शब्द जहाँ तक हो सके संक्षिप्त (लाघवम्) होने

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

चाहियें। संक्षिप्तता के सिद्धान्त को दो वर्गों में बांटा जाय – ध्वन्यात्मक लघुता और अर्थात्मक लघुता।

(5) जहाँ तक हो सके एकाक्षर शब्दों का प्रयोग नहीं किया जाय।

(6) ऐसे पारिभाषिक शब्दों की परिभाषा देने की आवश्यकता नहीं है, जिनके अर्थ प्रचलन के कारण सबको पता हैं।

(7) जो शब्द पारिभाषिक नहीं होते वे अपना रूप स्वयं व्यक्त कर देते हैं।

पतंजलि : शब्द निर्माण के क्षेत्र में पतंजलि का नाम अमर है। उन्होंने अपने महाभाष्य नामक ग्रन्थ में शब्द निर्माण संबंधी अनेक सूचनायें दी हैं। यह ग्रन्थ पाणिनि के व्याकरण की विषद टीका का बृहत् रूप है। पारिभाषिक शब्द निर्माण के बारे में उनके विचार आगे दिये जा रहे हैं : (1) पारिभाषिक शब्दों के दो वर्ग हैं—अकृत्रिम और कृत्रिम। अकृत्रिम शब्द वे हैं जो सामान्य भाषा में प्रचलित हैं और अपने अर्थों को स्वयं प्रकट कर देते हैं। कृत्रिम शब्द वे हैं जो विशिष्ट विज्ञानों की आवश्यकता पूर्ति के लिये बनाये जाते हैं और सामान्य भाषा में प्रचलित नहीं होते। कृत्रिम शब्दों के भी दो भेद हैं : (1) ऐसे शब्द जो सम्पूर्ण रूप से नवनिर्मित हैं, और (2) ऐसे शब्द जो लम्बे शब्दों के संक्षिप्त रूप हैं। ये संक्षिप्त रूप कुछ जोड़-तोड़ कर, सुधार कर या परिवर्तन करके बनाये जा सकते हैं।

(2) शिक्षित समुदाय ही शब्दों के व्यवहार और प्रयोग के बारे में सबसे बड़ा निर्णायक है।

(3) प्रत्येक शब्द के अर्थ और लिंग वही माने जाने चाहियें जो प्रचलित हो चुके हैं साथ ही शब्द और उसके अर्थ का संबंध भी प्रचलित परम्परा के अनुसार ही निश्चित किया जाना चाहिये।

(4) आमतौर पर चार प्रकार के ही शब्द व्यवहार में आते हैं : (1) जाति (आकृति और सामान्य) शब्द, (2) गुण-शब्द, (3) क्रिया-शब्द, और (4)

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

किसी के लिये गढ़ लिये गये नाम। सामान्य शब्दों में गाय, घोड़ा, हाथी, कुत्ता आदि आते हैं। गुण-शब्द वे हैं जिनका किसी गुण के अनुसार नाम रखा गया हो जैसे Manhole और Live load। लाल, श्वेत, मीठा, कड़वा आदि भी गुण-शब्द ही हैं। क्रिया-शब्द वे होंगे जिनका क्रिया के अनुगुण के अनुसार नाम हो जैसे Rocker (आंदोलक), Divertak (विनोदक), Feeder (पोषक) Generator (जनक) और Governor (शासक) आदि।

जाति-शब्द वे होंगे जिनके नाम आकृति के अनुसार रखे गये हों जैसे ढोलकी सी शक्ल वाले पदार्थ का नाम Drum, मकड़ी की सीशक्ल वाले पदार्थ का नाम Spider रख दिया और कहीं ग्रीक अक्षर Delta का प्रयोग कर दिया।

भर्तृहरि : यह 450 ई० के आस-पास हुआ था। पतंजलि के बाद यही सबसे बड़ा व्याकरणाचार्य हुआ है। इसने पतंजलि के 'महाभाष्य' पर टीका लिखी और साथ ही अपना 'वाक्यप्रदीप' नामक ग्रन्थ भी लिखा। शब्द संबंधी इसके विचार आगे दिये जा रहे हैं :

(1) शब्द ब्रह्म है, शब्द तत्व ब्रह्मांड का सर्वप्रथम तत्व है और सम्पूर्ण दृश्य जगत् इसी शब्द तत्व का विवर्त है। संकेत और अर्थ इसी शब्द तत्व के दो पक्ष हैं क्योंकि शब्द तत्व ही शब्दों और वाक्यों के रूप में प्रगट होता है और यह ही विचारों और अर्थों के रूप में प्रतिभाषित होता है। शब्दों की अपनी कोई स्वतंत्र स्थिति नहीं होती। सम्पूर्ण वाक्य ही एक अविभाज्य एकक होता है।

(2) प्रत्येक शब्द सबसे पहले अपने वर्ग को व्यक्त करता है। इसके बाद पदार्थों के विभिन्न वर्गों को।

(3) शब्द में दो शक्तियाँ निहित होती हैं। एक तो जिस वस्तु को शब्द व्यक्त करता है, उसमें निहित विचार को भी वह व्यक्त कर सकता है और दूसरे पदार्थ की द्रव्यमात्रा भी उसमें निहित होती है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(4) प्रत्येक पारिभाषिक शब्द अपने रूप से जुड़ा होता है। इसके साथ ही वह उस वस्तु से भी संबन्धित होता है, जिसके लिये उसका नामकरण किया गया है।

भारत के प्राचीन वैज्ञानिकों के शब्द निर्माण संबंधी विचार

जिस प्रकार यूरोप में वैज्ञानिकों ने आधुनिक युग से पूर्व ग्रीक और लैटिन भाषाओं की सहायता से शब्द निर्माण किया उसी प्रकार प्राचीन भारत के वैज्ञानिकों ने संस्कृत को शब्द निर्माण के लिये आधार बनाया। मध्ययुग तक यूरोप के सभी वैज्ञानिक लैटिन अथवा ग्रीक भाषा का समुचित ज्ञान रखते थे और वे आवश्यक धातु में प्रत्यय और उपसर्ग लगाकर शब्द बना लेते थे। वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त उस काल में सुनिश्चित नहीं थे। प्राचीन भारत के सभी वैज्ञानिक संस्कृत के प्रकाण्ड विद्वान थे। फिर उनको यास्क, पाणिनि और पतंजलि जैसे महान व्याकरणाचार्य और भाषा वैज्ञानिकों की परम्परा प्राप्त थी जिन्होंने शब्दनिर्माण के सुव्यवस्थित नियम बनाये हुये थे। इसलिये भारतीय वैज्ञानिकों को अपने विषय की पारिभाषिक शब्दावली बनाने में कोई विशेष अड़चन नहीं पड़ी और इसी कारण हम देखते हैं, कि भारत के प्राचीन वैज्ञानिकों में से प्रत्येक ने अपने प्रयोग में आने वाले शब्द स्वयं गढ़े और साथ ही ऐसे अनेक पर्याय निर्मित किये जिनसे अर्थों के सूक्ष्मांतर भी व्यक्त हो सकें। गणित के क्षेत्र में इस परम्परा का विशेषरूप से दिग्दर्शन होता है। उदाहरण के लिये वैदिक साहित्य में गुणा के लिये गुणन शब्द का प्रयोग किया गया है। शुल्व साहित्य में अभ्यास, बख्शाली हस्तलिपि में परस्पर कृतम और आर्यभट्ट, ब्रह्मगुप्त तथा श्रीधर ने इसके लिये हनन् शब्द का प्रयोग किया है। ब्रह्मगुप्त ने वर्गमूल के लिये कृतिपद प्रयोग किया जबकि शुल्व ग्रन्थों में इसके लिये करणी शब्द का प्रयोग हुआ है।

इसके यह अर्थ नहीं हैं कि गणितज्ञों ने ऐसे शब्दों की अवहेलना की जो उनके युग में सर्वसामान्य द्वारा ग्रहण किये जा चुके थे। उदाहरण के लिये त्रैराशिक शब्द उस देश की परम्परा में लगभग दो हजार वर्ष पुराना है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सबसे पहले यह बख्शाली हस्तलिपि में प्रयुक्त हुआ है। आर्यभट्ट, भास्कर और महावीर ने इसे जैसा का तैसा प्रयोग किया है।

प्राचीन भारत के वैज्ञानिकों की यह भी परम्परा रही है कि उन्होंने जहां पुराने शब्दों को प्रयुक्त किया है वहां उनके साथ ही साथ नये पर्याय भी गढ़े हैं। उदाहरण के लिये समीकरण शब्द 300 ई० पू० भी प्रयुक्त होता था। ब्रह्मगुप्त ने समीकरण और समकरण, प्रथुदक स्वामी ने सम और साम्य तथा श्रीपति ने समीकरण, साम्य और समत्व शब्दों का प्रयोग किया है। प्राचीन वैज्ञानिक सूत्रों को वर्णनात्मक भाषा में लिखते थे इसलिये भी उन्हें अत्यधिक पारिभाषिक शब्द बनाने पड़ते थे। इस प्रकार हम देखते हैं कि प्राचीन वैज्ञानिकों ने वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण करते समय सरलता, लघुता, स्पष्टता और परम्परा के नियमों का पालन किया था। इस परम्परा के अन्तिम गणितज्ञ भास्कराचार्य थे जिनके सिद्धान्तों का संक्षिप्त विवरण आगे दिया जा रहा है।

(1) शब्द बहुत ही सरल और सुन्दर हों जैसे a to the power two and a to the power three के लिये क वर्ग और क घन। (2) पारिभाषिक शब्दों का अर्थ समझाने के लिये सम्पूर्ण प्रक्रिया का उल्लेख किया जाय। (3) भास्कर अपने पारिभाषिक शब्दों में भी धार्मिकता का पुट देते थे। (4) शब्द सरल, संक्षिप्त और सुगम हों। (5) पारिभाषिक शब्द अपने अर्थों से उस प्रक्रिया का संकेत करते हों। (6) प्रत्येक शब्द को व्यवहार में लाने से पहले उसकी सम्पूर्ण परिभाषा दी जाये। (7) ऐसा पारिभाषिक शब्द, जिससे कोई प्रक्रिया प्रकट होती हो, की सम्पूर्ण व्याख्या की जाय। (8) सूक्ष्म अन्तर वाले अर्थों के लिये भी अलग-अलग शब्द बनाये जायें और अलग-अलग भावों के लिये पृथक्-पृथक् शब्द बनाये जायें।

रसायनशास्त्र के क्षेत्र में शब्दावली निर्माण की दो प्रवृत्तियां पाई जाती हैं: (1) सुश्रुत, चरक, आदि वैदिक साहित्यिक परम्परा जिसमें शब्द-निर्माण की प्रक्रिया व्याकरणाचार्यों के नियमानुकूल होती थी, और (2) तान्त्रिक रसशास्त्रियों द्वारा शब्दावली निर्माण। तांत्रिक लोग न केवल पारे को सोने में

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बदलने का प्रयत्न करते थे वरन् वे अपनी सभी प्रक्रियाओं को जनसाधारण के लिये आश्चर्यजनक और गुप्त रखना चाहते थे। यही कारण है कि प्रत्येक तान्त्रिक अपनी प्रक्रियाओं के लिये नये-नये शब्द बनाता था जिनमें से अधिकांश निरर्थक होते थे। इसीलिये भारतीय रसायनशास्त्र में कभी भी समान शब्दावली तो क्या, शब्दावली की समान प्रवृत्तियां भी दृष्टिगोचर नहीं हुई।

भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त

इस अध्याय के अन्तर्गत प्रतिनिधि भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्तों का संक्षिप्त विवेचन किया गया है। गुजराती, मराठी, बंगला और तमिल में से प्रत्येक के एक-एक प्रतिनिधि वैज्ञानिक पारिभाषिक कोष को लिया गया है और उसमें व्यवहृत शब्दावली निर्माण के सिद्धान्तों का संक्षिप्त विवरण दिया गया है। जहां कहीं सम्भव हो सका है शब्दावली निर्माण सम्बन्धी सिद्धान्तों के क्रमिक विकास का विवरण भी प्रस्तुत किया गया है।

गुजराती भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

आधुनिक भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण सम्बन्धी सिद्धान्तों पर विचार सबसे पहले गुजराती में प्रो० टी० के० गज्जर ने व्यक्त किये थे। उन्होंने वैज्ञानिक शब्दों के निर्माण के लिये निम्नलिखित सिद्धान्त बनाये थे :

(1) शब्दों का निर्माण करते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिये कि शब्द केवल विचारों को प्रसारित करने वाले कीटाणु मात्र हैं।

(2) इस बात की सफलता के लिये कि पारिभाषिक शब्दों का चलन व्यापक रूप से हो, यह आवश्यक है कि वे कठिन न हों, न वे दुरूह हों और साथ ही उनका उच्चारण आसानी से हो सके।

(3) जहां तक सम्भव हो निर्मित पारिभाषिक शब्दों के स्वरूप और रचना से ही उनमें निहित अर्थ स्पष्ट व्यक्त होते हों।

(4) यूरोपीय ज्ञान को अपने देश की भाषाओं में लाने के लिये ऐसे

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

उपयुक्त शब्दों के निर्माण की आवश्यकता है जो यूरोप के सभी प्रकार के विचारों को व्यक्त करने की क्षमता रखते हों।

गुजराती भाषा में अब तक इस दिशा में जितने भी प्रयत्न हुए हैं, उन सब के सिद्धान्तों को लेकर गुजराती अनुसंधान सभा की ओर से वैज्ञानिक शब्दों का नागरीलिपि में अंग्रेजी-गुजराती कोष प्रकाशित किया गया है। इसके अब तक दो संस्करण प्रकाशित हो चुके हैं। यह कोष श्री पोपटलाल गोविन्दशाह ने संकलित किया है। उन्होंने शब्दावली निर्माण के निम्नलिखित सिद्धान्त शब्दों को बनाने के लिये निश्चित किये हैं :

(1) किसी पारिभाषिक शब्द का चयन करते समय या बनाते समय सरलता, प्रचलन और व्याख्या सम्बन्धी गुणों को अन्य सभी गुणों की तुलना में प्राथमिकता देनी चाहिये। अर्थात् देहात में, कारखानों में और बोलचाल की भाषा में जो पारिभाषिक शब्द इस्तेमाल किये जाते हैं, उनको नवनिर्मित शब्द या विद्वत्तापूर्ण शब्दों के मुकाबले प्राथमिकता मिलनी चाहिये।

(2) स्टेशन, रेल, मोटर, सिगनल, पम्प आदि जैसे अंग्रेजी शब्द जिनको जनसाधारण ने मान्यता दे दी है, भाषा की शुद्धता की आड़ लेकर शास्त्रीय भाषाओं से निर्मित शब्दों द्वारा स्थानान्तरित नहीं किये जाने चाहियें।

(3) विचारों, सिद्धान्तों और प्रक्रियाओं से सम्बन्धित शब्दों को या तो मुख्य रूप से अनूदित किया जाना चाहिये या बनाया जाना चाहिये। इसके लिये भी जहां तक हो सके ऐसे सरल शब्द बनाये जाने चाहियें जो सुनिश्चित अर्थ देते हैं और उनमें सुगम उपसर्ग और प्रत्यय लगाये जाने चाहियें। गुजराती के लिये संस्कृत ही स्रोत भाषा है और इसलिये संस्कृत धातुओं के साथ विभिन्न क्षेत्रों में प्रचलित प्रत्यय और उपसर्ग लगाकर शब्द बनाये जाने चाहियें। ऐसे निर्मित शब्दों में पर्याप्त लचक होनी चाहिये।

(4) यद्यपि सभी भारतीय भाषाओं में शब्द निर्माण के लिये सिद्धान्त तो समान ही होने चाहियें किन्तु भारतीय भाषाओं में समान वैज्ञानिक शब्दावली का निर्माण न तो सम्भव ही है और न इच्छित ही है। एक ही स्रोत से विकसित

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

शब्दों द्वारा बनाये गये व्युत्पादित शब्दों को विकसित करने की प्रत्येक भारतीय भाषा को अपनी प्रतिभा, सांस्कृतिक परम्परा और व्याकरण के नियमों के अनुसार स्वतन्त्रता होनी चाहिये। जैसे रेडियो स्टेशन पर अलग-अलग भाषाओं के लिये अलग-अलग शब्दावली इस्तेमाल की जाती है, इसी तरह की भारतीय भाषाओं की विभिन्न वैज्ञानिक शब्दावली भी होनी चाहिये।

(5) रासायनिक तत्वों, संकेतों, स्थिरांकों, एककों, गणित के संकेतों, सूत्रों और समीकरणों के नाम वही मान लेने चाहियें जो अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक क्षेत्रों में चालू हैं। अर्थात् रेडियम, सोडियम आदि अनूदित नहीं होने चाहियें किन्तु उनको अंग्रेजी के विशुद्ध उच्चारण के अनुसार भाषा में लिप्यन्तरित कर लेना चाहिये। अंग्रेजी और ग्रीक वर्णमाला के ऐसे अक्षरों को, जिनको संकेत और गणितीय संकेतों के रूप में अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त है, उनको संस्कृत के अक्षरों से स्थानान्तरित नहीं किया जाना चाहिये।

(6) प्राणि-विज्ञान और वनस्पति-शास्त्र जिनमें वर्गीकरण के लिये लैटिन की द्विपदी शब्दावली ने अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त कर ली है, उसमें किसी प्रकार का भी परिवर्तन नहीं होना चाहिये अर्थात् बिल्ली का वैज्ञानिक नाम फेलिश डोमसटिका और तुलसी का वैज्ञानिक नाम ओसिमम सेंकटम ही रहना चाहिये।

(7) अंग्रेजी शब्दों को अनूदित करते समय या उनके लिये नये समानार्थी शब्द बनाते समय उनके शुद्ध वर्तमान अर्थ (पुराने या आदि अर्थ नहीं) ध्यान में रखने चाहियें जैसे Organic Chemistry के लिये जैव रसायन के स्थान पर कार्बनिक रसायन शब्द बनाया जाना चाहिये।

(8) जहां पर रासायनिक, गणितीय और दूसरे विज्ञानों सम्बन्धी शब्दावली प्राचीन भारतीय लेखक जैसे चरक, सुश्रुत, भास्कराचार्य से प्राप्त हो सके अथवा भारतीय भाषाओं, अरबी या उर्दू के लेखकों से प्राप्त हो सके, वहां पर वही शब्दावली अपना लेनी चाहिये लेकिन अपनाने से पूर्व इन शब्दों के अर्थ का

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

समीकरण और प्रचलन की दृष्टि से पूरी तरह मूल्यांकन कर लेना चाहिये कि वे आधुनिक परिस्थितियों के उपयुक्त हैं या नहीं।

(9) शिक्षा के प्रारम्भिक स्तरों पर किसी विदेशी पारिभाषिक शब्द के किसी विशेष पर्याय को स्थिर करने पर जोर नहीं देना चाहिये वरन् उसके लिये अनेक पर्याय बना देने चाहियें और यह समय और व्यवहार पर छोड़ देना चाहिये कि जो शब्द भाषा की प्रतिभा के अनुकूल नहीं होंगे वे स्वयं ही अपने आप कालान्तर में नहीं चल सकेंगे। एक से अधिक पर्याय बनाने पर विज्ञान के विभिन्न विषयों में उस शब्द के विभिन्न अर्थ वाले शब्द भी प्राप्त हो सकेंगे। लेकिन इसका यह अर्थ नहीं है कि ये वैज्ञानिक पर्याय कोई भ्रम या असंदिग्धता पैदा करें। यदि ऐसी स्थिति पैदा हो तो पर्यायों का स्पष्टीकरण उनके सामने ब्रैकिट में कर देना चाहिये।

(10) अरबी, फारसी और संस्कृत से नये शब्द निर्माण करते समय महत्वपूर्ण बात सरलता और सुगमता की है साथ ही वह शब्द पूर्व परिचित होना चाहिये। उदाहरण के लिये Attraction के लिये गुजराती में खेंचाड शब्द है, जो आकर्षण से अधिक आसानी से गुजराती भाषा-भाषियों की समझ में आ जाता है। इस प्रकार Repulsion के लिये अपाकर्षण के स्थान पर गुजराती शब्द हटाण आसान है। संस्कृत शब्दों के लिये भी सरलता और प्रचलन ही मुख्य कसौटी होनी चाहिये। अमरकोष के व्याख्याता ने (1927 ई० में ही) लुहार, सुनार, सुतार, कुम्हार, रंगारी, चाकर, मजदूर, लगाम, गाड़ी, टोली, पालकी आदि जैसे सरल शब्द इस्तेमाल किये हैं। संस्कृत से शब्द चयन करते समय सरल और प्रचलित शब्दों को ही प्राथमिकता देनी चाहिये।

(11) जब किसी विदेशी शब्द को मान्यता दे दी जाये तो उसके लिप्यन्तरित रूप में गुजराती या संस्कृत के प्रत्यय या उपसर्ग लगाने में कोई हिचकचाहट नहीं होनी चाहिये।

(12) नये शब्दों को बनाते समय उनके विशिष्ट रूप को व्याकरण के नियम लगाकर क्रिया में परिवर्तित कर लेना चाहिये।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(13) नये शब्दों को बनाते समय या शब्दों का चयन करते समय जन-साधारण में प्रचलित सरल शब्दों को प्राथमिकता देनी चाहिये जैसे ट्रेन के लिये आग गाड़ी, मोटरकार के लिए मोटर या हवा गाड़ी, मोटर साइकिल के लिए फटफट और क्रेन के लिए ऊटंडों।

(14) जब संस्कृत से शब्द लिए जायें तो संस्कृत व्याकरण के नियमों पर अत्यधिक जोर नहीं देना चाहिये क्योंकि ऐसा करने से पाठकों में भ्रान्ति पैदा होती है। उदाहरण के लिए रजत+मय=रजतमय होना चाहिए। रजत्रमय नहीं, यद्यपि यह संस्कृत व्याकरण के हिसाब से शुद्ध शब्द है। विशेषण बनाते समय संस्कृत के जटिल रूपों को जहां तक हो सके बचाना चाहिये अर्थात् त्रैमा-मासिक के स्थान पर त्रिमासिक रखना चाहिए।

बंगाली में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण सम्बन्धी सिद्धान्त

गुजराती की तरह बंगला भाषा में भी वैज्ञानिक शब्दावली सम्बन्धी सिद्धान्तों की चर्चा बहुत पहले से होती आई है। इस विषय पर सम्भवतः सबसे पहले बंगला में श्री राजेन्द्रलाल मित्रा ने व्यापक और गहन रूप से चिन्तन किया था। उनके द्वारा बनाये गये सिद्धान्तों का संक्षिप्त सार आगे दिया जा रहा है।

श्री राजेन्द्रलाल मित्रा ने सन् 1877 में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के बारे में आगे लिखे सिद्धान्त बनाये थे। उन्होंने सम्पूर्ण वैज्ञानिक शब्दावली को छः श्रेणियों में विभक्त किया था। उनका कहना था—

(1) प्रथम श्रेणी में भाषा के वे साधारण शब्द आते हैं जो कभी-कभी पारिभाषिक शब्दों की तरह उपयोग होते हैं।

(2) दूसरी श्रेणी के शब्दों के अन्तर्गत संज्ञा और पदार्थों के ऐसे नाम होते हैं जैसे माल्ट (Malt), यीस्ट (Yeast) और रैनेट (Rannet) आदि। ये शब्द काफी प्रचलित होते हैं पर मानविकी में इनका अधिक प्रयोग होता है। ये अर्धपारिभाषिक शब्द होते हैं और इस बारे में मतैक्य नहीं है कि इनको वैज्ञानिक शब्द कहा जाय अथवा साधारण भाषा के शब्द।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(3) तीसरी श्रेणी के शब्द ऐसे वैज्ञानिक नाम होते हैं जसे कुनेन (Quinine), सैलीनियम (Selenium) और ब्रोमीन (Bromine)। जब इन शब्दों का निर्माण हुआ था तो उस समय ये शब्द उन पदार्थों के किसी विशिष्ट गुण के द्योतक भी होते थे, जिसके लिए इनका उपयोग किया गया है। पर अब इनमें से अधिकांश शब्द व्युत्पत्ति-शास्त्र की दृष्टि से निरर्थक हो गये हैं। अर्थात् अब वे केवल योगरूढ़ रह गये हैं।

(4) चौथी श्रेणी के शब्दों में वनस्पति और जन्तुओं की द्विनामी शब्दावली आती है। आरम्भ में ये शब्द व्युत्पत्ति की दृष्टि से भी सार्थक होते थे, पर अब ये केवल वंश और प्रजाति को ही व्यक्त करते हैं।

(5) पांचवीं श्रेणी में ऐसे असंयुक्त शब्द होते हैं जिनमें से प्रत्येक का व्युत्पत्ति-शास्त्र की दृष्टि से स्पष्ट अर्थ होता है और वे उसी समय तक उपयोगी होते हैं जब तक कि वे श्रोता या पाठक को वही अर्थ व्यक्त करते हैं। ऐसे शब्द आमतौर पर विशुद्ध पारिभाषिक शब्द होते हैं।

(6) शब्दों के छठे वर्ग में ऐसे संयुक्त शब्द आते हैं जिनमें से कम-से-कम संयुक्त शब्द का एक पद और अनेक संयुक्त शब्दों का प्रत्येक पद व्युत्पत्ति-शास्त्र की दृष्टि से सार्थक होता है। इसी अर्थ के कारण वे सजीव रहते हैं और इस अर्थ को समझना पाठक के लिए अत्यन्त आवश्यक होता है, क्योंकि तभी वह उस पदार्थ को संकेत रूप में समझ सकता है, जिसके लिए वह इस्तेमाल किया गया है।

प्रथम वर्ग के शब्द रसायनशास्त्र में क्रमश: Sulphur (गंधक), Silver (चांदी), Gold (सोना), Iron (लोहा) आदि होंगे और शरीरशास्त्र में Head (सिर), Face (मुंह), Thigh (जांघ) आदि होंगे।

यदि हम इनको पारिभाषिक शब्दों की श्रेणी में रखें तो इन सभी के लिए बंगला और हिन्दुस्तानी में उपयुक्त समानार्थी शब्द उपलब्ध हैं और इसलिए ऐसे शब्दों का अनुवाद कर लिया जाना चाहिए। हां, ऐसे शब्दों से व्युत्पादित शब्दों को बनाने के बारे में अलग-अलग मत हो सकते हैं। मेरे विचार में इस

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सम्बन्ध में भी समानता होनी चाहिए। व्युत्पादित शब्दों के पर्यायवाची शब्द इस्तेमाल में नहीं आने चाहियें और विशिष्ट पदार्थों के सैट के लिए कुछ विशिष्ट पदान्तों के सैट इस्तेमाल किये जाने चाहियें और यदि व्याकरण ने कहीं किन्हीं शब्दों के लिए कुछ पर्यायवाची शब्दों के इस्तेमाल की छूट दे दी है, तो वहां पर भी इनको लागू नहीं किया जाना चाहिये।

दूसरी श्रेणी के शब्दों में रसायनशास्त्र में Crystals (रवे), Names of various colours (विभिन्न रंगों के नाम) आदि आते हैं। भूगर्भ विज्ञान में Strata (स्तर) और Depressions (झुकाव) आदि आते हैं। शरीरशास्त्र में Musceles (मसिल), Arteries (धमनियां), Nerves (स्नायु), Serum (सीरम) आदि आते हैं।

ऐसे शब्दों के बारे में मेरी राय है कि इनका अनुवाद कर लिया जाय। यदि मूल नाम त्रुटिपूर्ण हैं, तो उनके स्थान पर वर्णनात्मक नाम दे दिये जायें। उदाहरण के लिये अंग्रेजी के Map शब्द का बंगाली अनुवाद मानचित्र मेरे विचार में कहीं अधिक उपयुक्त है, क्योंकि Map लैटिन के Mappa (जिसके अर्थ हैं Napkin या दस्तरखान का कपड़ा) शब्द से बना है जबकि मानचित्र मान (Measure) और चित्र (Drawing) से। इस तरह मानचित्र (A drawing on scale) Map से कहीं अधिक उपयुक्त है।

तीसरे वर्ग में मेरे अनुसार रसायनशास्त्र में मूलतत्वों के नाम, साधारण जैविक पदार्थ जो तत्वों की तरह ही काम करते हैं, आदि होंगे और भूगर्भ विज्ञान में चट्टानों और व्यक्तियों के नाम होंगे। मेरे विचार में ऐसे सभी नामों को लिप्यन्तरित कर लेना चाहिये। मैं चाहूंगा कि ऐसे शब्दों को एक वचन कर्त्ताकारक के रूप में भाषा में लिया जाय और तब इन शब्दों का भाषा के अन्य सामान्य शब्दों की तरह व्यवहार किया जाय और उन पर व्याकरण के सभी नियम लागू किये जायें। इस प्रकार आक्सीजन वैज्ञानिक शब्द को मैं ज्यों का त्यों ले लूंगा और फिर इससे अपनी भाषा के अनुसार आक्सीजनित विशेषण बनाऊंगा और किसी संयुक्त पदार्थ में इसके परमाणुओं की संख्या व्यक्त

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

करने के लिए एक, द्वि और त्रि इस्तेमाल करूंगा। अंग्रेजी में इस काम के लिए ग्रीक या लैटिन संख्यायें इस्तेमाल की जाती हैं। अनेक बार एक के लिए Mono या Pro, दो के लिए bi, di आदि इस्तेमाल किये जाते हैं। मैं इनके लिए एक ही शब्द इस्तेमाल करूंगा।

चौथे वर्ग के शब्द भी तीसरे वर्ग की ही तरह लिप्यन्तरित किये जाने चाहियें और उनको इन्हीं सिद्धान्तों के अनुसार लिप्यन्तरित किया जाना चाहिए।

पांचवें वर्ग में मैं रसायनशास्त्र में Crystallisation (रवाकरण), Precipitation (अवक्षेपण), Affinity (बंधुता) तथा विज्ञान के अन्य विषयों में प्रक्रियाओं और अमूर्त विचारों को व्यक्त करने वाले नाम रखूंगा।

इस प्रकार के शब्द उतने ही उपयोगी सिद्ध होंगे जितना उनको समझा जा सकेगा। इसलिए मैं ऐसे शब्दों के अनुवाद की सिफारिश करूंगा। इनको लिप्यन्तरित नहीं किया जाना चाहिये।

छठे वर्ग के शब्द लगभग सभी रासायनिक संयुक्त पदार्थ हैं। उन सबका अनुवाद किया जाना चाहिए। हां, शल्यचिकित्सा सम्बन्धी उपकरणों को लिप्यन्तरित कर लेना चाहिए। जहां तक रसायन के सूत्रों आदि का सम्बन्ध है, मैं चाहूंगा कि उनका भी अनुवाद किया जाय पर इस बात पर मैं अधिक जोर नहीं दूंगा।

मेरे विचार में सबसे महत्वपूर्ण नियम यह है कि ऐसे सभी शब्द जो गुणों को व्यक्त करते हैं, अनुवादित किये जाने चाहिएँ और उनका रूपान्तर होना चाहिए। किन्तु मूलतत्वों के ऐसे नाम यूरोपीय भाषाओं के ही अपना लिए जाने चाहियें जिनके भारतीय समानार्थी नहीं मिलते और इस पद्धति को व्यावहारिक रूप देने के लिए मैं सुझाव दूंगा कि प्रथम वर्ग के शब्दों का अनुवाद कर लेना चाहिये; दूसरे, पांचवें और छठे वर्ग के शब्दों का अनुवाद या रूपान्तर कर लेना चाहिये अथवा उनको सुधार-संवार लेना चाहिये। तीसरे और चौथे वर्ग के शब्दों को नियमानुसार लिप्यन्तरित कर लेना चाहिये। अनुवादकों के मार्ग-

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

दर्शन के लिए नियमों की सूची बना देनी चाहिये और ऐसी पारिभाषिक शब्दावली सूची तैयार की जानी चाहिये जिसमें वैज्ञानिक शब्दों के समानार्थी शब्द और लिप्यन्तरित रूप दिए जायें।

बंगला की रासायनिक शब्दावली में निहित सिद्धान्त

बंगला में आचार्य प्रफुल्लचन्द्र रे की अध्यक्षता में रासायनिक शब्दावली संकलित की गई थी। इस शब्दावली के लिए आचार्य रे ने जिन शब्दों का निरूपण किया था, उनको संक्षेप में आगे दिया जा रहा है।

(1) प्राचीन भारत की वैज्ञानिक शब्दावली में से जो शब्द आधुनिक विचारों को स्पष्ट रूप से व्यक्त कर सकें उन सबको ले लेना चाहिए। संस्कृत में इस प्रकार के अनेक शब्द हैं जो बहुत प्राचीनकाल से उपयोग में आ रहे हैं। बिना नये शब्द बनाये हम उनको अपना सकते हैं।

(2) आधुनिक युग में बंगला में लिखी वैज्ञानिक पुस्तकों में प्रयुक्त ऐसे सब शब्दों को ले लेना चाहिये जिनका प्रचलन हो गया है और जो वैज्ञानिक दष्टि से शुद्ध हैं।

(3) डा० राजेन्द्रलाल मित्रा और अक्षयकुमारदत्त ने अंग्रेजी में शब्दावली निर्माण के सिद्धान्तों के अनुरूप ही बंगला में शब्द बनाये हैं, जैसे अणुबीक्षण, दूरबीक्षण आदि। आवश्यक विचार-विमर्श करने के बाद इनमें से उपयुक्त शब्दों को अपना लेना चाहिये।

(4) अंग्रेजी के अनेक पारिभाषिक शब्द बंगला में अनूदित होकर काफी प्रचलित हो गये हैं। ऐसे शब्दों के दो-दो तीन-तीन पर्याय भी उपस्थित हैं। इनको अपनाने के बारे में एक निश्चित नीति बना लेनी चाहिये।

(5) इस प्रकार निर्मित शब्दावली का मूल्यांकन अवश्य होना चाहिये। इसके लिए बड़े पैमाने पर वैज्ञानिक साहित्य का निर्माण किया जाना चाहिये। लेखक इन निर्मित शब्दों में से कुछ को छोड़ देंगे, कुछ को अपनी आवश्यकतानुसार संवार और सुधार लेंगे और कुछ को ज्यों का त्यों स्वीकार कर लेंगे। इसी के अनुरूप हमें अपनी निर्मित शब्दावली को सुधारना चाहिये।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(6) इस शब्दावली सूची में रासायनिक मूलतत्वों और यौगिकों के लिए प्रचलित संस्कृत धातुओं में प्रत्यय और उपसर्ग लगाकर शब्द बनाये गये हैं।

विश्व कवि रवीन्द्रनाथ के विश्व परिचय में प्रयुक्त वैज्ञानिक शब्दों के निर्माण में प्रयुक्त सिद्धान्त

(1) मन के लिए उपयुक्त आहार मातृभाषा के माध्यम से ही पाया जा सकता है।

(2) जटिल शब्दों के स्थान पर मूल भावनाओं पर आधारित सरल शब्दों का निर्माण किया जाना चाहिये। इसके लिए इस प्रकार के शब्दों का चयन होना चाहिये कि मूल भावना हल्की न पड़े।

(3) विज्ञान की परिपूर्ण शिक्षा के लिए वैज्ञानिक शब्द आवश्यक हैं परन्तु वे चर्वण योग्य वस्तु ही हैं। दांतों के आने के बाद ही वे आहार बन सकते हैं। इसलिए जहां तक हो सके परिभाषाओं से बचकर सरल भाषा का प्रयोग किया जाय।

(4) अंग्रेजी के सभी वैज्ञानिक शब्दों का संस्कृत धातुओं के आधार पर निर्माण किया जाना चाहिये।

(5) एक ही विचार के अलग-अलग भावों के लिए अलग-अलग शब्द होने चाहिये जैसे Heat के लिए ताप और Temperature के लिए उष्मा।

(6) रसायनशास्त्र के मूलतत्वों और संयुक्तों का भी अनुवाद किया जाना चाहिये जैसे Helium के लिए सौरक और Carbon dioxide के लिए आंगराक्सिजेनी।

पश्चिमी बंगला की सरकार ने सन् 1948 में एक पुस्तिका प्रकाशित की थी, जिसका शीर्षक था सरकारी सेवाओं में प्रयुक्त होने वाली शब्दावली। जिस समिति ने इस शब्दावली का निर्माण किया था उसमें देश के उच्चकोटि के विद्वान् शामिल थे। इस समिति का कहना है, 'भारत की सभी आधुनिक भाषायें आज शब्दों को उधार लेने वाली भाषायें बन गई हैं। उनके लिए आज

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

यह सम्भव नहीं रहा है कि अपनी ही धातुओं से वे नये-नये शब्दों का निर्माण कर सकें (सच बात तो यह है कि आज आधुनिक यूरोपीय भाषाओं में भी यही बात पाई जाती है)। इन भाषाओं के लिए संस्कृत से प्रत्यक्ष रूप से शब्दों का उधार लेना अधिक सरल है, जो इन भाषाओं के लिए माता जैसी काम करती है। साथ ही जहां पर आवश्यक हो संस्कृत की धातुओं और शब्दों से नये-नये शब्दों का निर्माण करना और उनको प्रयुक्त करना अधिक आसान है। इसलिए संस्कृत से व्युत्पादित शब्द भारतीय भाषाओं में कम-से-कम विदेशी लगेंगे और वे ही संसार की अन्य भाषाओं से लिये गये शब्दों की अपेक्षा सबसे अधिक आसानी से आत्मसात् हो सकेंगे और इनको सरलता से ग्रहण किया जा सकेगा।'

मराठी में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

मराठी भाषा में सन् 1833 से ही वैज्ञानिक साहित्य प्रकाशित होना आरम्भ हो गया था और सन् 1917 तक इसमें सैकड़ों वैज्ञानिक पुस्तकें लिखी जा चुकी थीं, जिनमें लेखकों ने अपनी आवश्यकतानुसार बड़ी संख्या में वैज्ञानिक शब्दावली का निर्माण किया था। सन् 1917 में मराठी विश्वकोष प्रकाशित होना आरम्भ हुआ, जिसमें अनेक वैज्ञानिक लेख भी इसके सम्पादकीय विभाग द्वारा लिखे जाने थे। इन लेखों में प्रयुक्त शब्दावली कैसी हो इस बारे में यह निश्चय किया गया था कि सम्पादकीय विभाग के वे कर्मचारी जो विश्वकोष के लिये प्रबन्ध और लेख लिख रहे हैं, संस्कृत अथवा मराठी शब्द इन लेखों में प्रयुक्त करें और ऐसे शब्दों की एक सूची भी तैयार करें जिससे विभिन्न विषयों में प्रयुक्त होने वाले इन शब्दों में समानता रखी जा सके। जब मराठी विश्वकोष का पांचवां खण्ड प्रकाशित किया जा रहा था, तो सम्पादकों के सम्मुख वैज्ञानिक शब्दावली की समस्या प्रमुख रूप से उपस्थित थी क्योंकि इस खण्ड में सामाजिक और भौतिक विज्ञानों के इतिहास का विवरण दिया जाना था। वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सम्बन्ध में जो विचार उस समय बने थे उनमें से कुछ इस खण्ड की भूमिका में दिये गये थे। इसमें कहा गया था कि एक

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भाषा से दूसरी भाषा में अनुवाद करते समय अनुवादक को मूल भाषा के लेख की कहावतों और भाषा सम्बन्धी सूक्ष्मताओं के बजाय विचारों पर अधिक ध्यान देना चाहिये, क्योंकि उसका मुख्य कार्य एक भाषा में व्यक्त ज्ञान को दूसरी भाषा में पहुँचाना है। उसका कार्य यह नहीं है कि वह शब्दानुवाद करे। इसलिये उससे यह आशा की जाती है कि वह जिस भाषा में अनुवाद कर रहा है उस भाषा की प्रकृति और व्याकरण के अनुसार कहावतें प्रयुक्त करे और मूल भाषा की कहावतों की तरफ अधिक ध्यान न दे। लेकिन इसके साथ ही इस बात का भी ध्यान रखना चाहिये कि मूल भाषा में व्यक्त शब्दों की श्रेष्ठता और शुद्धता नष्ट न होने पाये। इसके लिये अनुवादकों को आगे लिखी बातें ध्यान में रखनी चाहियें :—

(1) मूल लेखक पाठक को किन विचारों को और किस ज्ञान को देना चाहता है।

(2) मूल लेखक पाठकों को अपने लेख को पढ़ने के लिये ज्ञान के किस स्तर की अपेक्षा करता है।

(3) क्या अनूदित भाषा के पाठकों को वे सब बातें पता हैं, जो मूल भाषा के पाठकों से अपेक्षित की जाती हैं।

इस बातों को जान लेने के वाद अनुवादक को यह निश्चित करना चाहिये कि (1) लेख में दिये गये विचारों में से किन विचारों को प्रमुखता प्रदान करनी है, (2) किन विचारों को गौण रूप में व्यक्त करना है, और (3) मूल लेख का कौन सा अंश अधिक व्याख्या चाहता है और किस अंश को बिना व्याख्या के ही अनूदित भाषा में व्यक्त किया जा सकता है।

अनुवादक को इस बात को भी ध्यान में रखना चाहिये कि मूल लेखक के विचारों को क्या बिना नये शब्द बनाये ही अनूदित भाषा में प्रचलित और परिचित शब्दों द्वारा व्यक्त किया जा सकता है, क्योंकि अनेक सरल विचारों को व्यक्त करने के लिये नये शब्दों का बनाना आवश्यक नहीं होता। ऐसी

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

स्थिति में नये शब्दों का बनाना न केवल अनावश्यक है, किन्तु, दोषपूर्ण भी है, क्योंकि ऐसा करने से एक ही शब्द के अनेक पर्याय बन जाते हैं, जिनमें अर्थान्तर करना कठिन हो जाता है।

शब्दों का अनुवाद करते समय यह आवश्यक है कि मूल शब्द को उसके वातावरण, परिस्थिति और उसमें निहित व्यंजना के साथ समझा जाये और तब उसको अनूदित भाषा में जहां तक सम्भव हो सके इसी प्रकार के प्रचलित शब्दों में भाषा की प्रतिभा के अनुरूप व्यक्त किया जाये। ऐसा करने से ही एक भाषा से दूसरी भाषा में सही अनुवाद किया जा सकता है। यदि ऐसा नहीं किया जाता तो हम केवल शब्दानुवाद ही करते हैं।

वैज्ञानिक साहित्य का अनुवाद करते समय जहाँ तक सम्भव हो अलंकार आदि का प्रयोग न किया जाये और सीधी सरल भाषा ही इस्तेमाल की जाये।

मराठी विश्वकोष के छठे खण्ड को तैयार करते समय मराठी में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के क्षेत्र में कुछ और प्रगति हुई। छठे खण्ड के आरम्भ में एक ऐसी तुलनात्मक सारणी दी गई जिसमें तब तक रसायनशास्त्र के क्षेत्र में विभिन्न लेखकों द्वारा निर्मित शब्द दिये गये थे। यह आगे दी जा रही है। सारणी को देखने से पता चलता है कि विभिन्न मौलिक तत्वों के नाम अनूदित करने की योजना बनाई गई और इसके लिये अंग्रेजी नामों में प्रयुक्त विभिन्न उपसर्गों और प्रत्ययों को संस्कृत के उपसर्गों और प्रत्ययों द्वारा अनूदित किया गया। इस तरह विभिन्न रासायनिक संयुक्तों के लिये शब्द बनाये गये। साथ ही उसके सूत्रों को भी सरलता से अनूदित किया गया।

इसके बाद मराठी विश्वकोष के सम्पादकीय विभाग ने महाराष्ट्र शब्दकोष नाम का ग्रन्थ संकलित किया। यह सात भागों में विभक्त था और इसका अन्तिम भाग सन् 1938 में प्रकाशित हुआ। इस शब्दकोष में मराठी में प्रचलित या अप्रचलित सभी वैज्ञानिक शब्द संकलित किये गये। विदेशी भाषाओं में विभिन्न वैज्ञानिक शब्दों के लिये जो शब्द प्रयुक्त होते थे वे सब इस शब्दकोष में लिये गये और उनकी अलगता को कायम रखने के लिये उनके सामने

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

ब्रेकेट में 'शाप' लिखा गया। साथ ही उसका मराठी समानार्थी शब्द भी दे दिया गया। इस शब्दकोष के 3500 पृष्ठों में से प्रथम 120 पृष्ठों में जो वैज्ञानिक शब्द आये हैं, उनके कुछ नमूने आगे दिये जा रहे हैं।

अजीव (इंगलिश) अम्मों, अद (इं०) आयोडीन, अदपुस्तिका (इं०) आयडोफार्म, अधःप्रमाण (इं०) अडरप्रूफ, अधः प्रवाहीचक्र (इं०) अंडर शाट-व्हील, अधानुरूप (इं०) नानमेटल, अनुज्जिद (इं०) अनहायड्राइड, अनुलेख (इं०) प्रोजेक्शन, अपकृत्य (इं०) टोर्ट, अपृष्टवश (इं०) इन्वहर्टेबल, अपेरण (इं०) अंदरशन, अभिसरण (इं०) अमाईड, अभिदिन (इं०) अभिडाइन, अनोनिअदिय (इं०) अमोनियम आयोडाइड, अमोनिकर्निद (इं०) अमोनियम कार्बोनेट, अमोनिगधकित (इं०) अमोनियम सल्फेट, अमोनिप्लाविप (इं०) अमोनियम फ्लुओराइड, अम्मोनिस्वम्मिद (इं०) अमोनियम ब्रोमाइड, अमोनि-स्फुरित (इं०) अमोनियम फास्फेट, अमोनिटरिद (इं०) अमोनियम क्लोराइड इत्यादि, इत्यादि।

इन सभी शब्दों को मराठी में रूपान्तरित कर दिया गया और अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली के भी अनेक शब्द जैसे आयोडिन (Iodine), आयडोफार्म (Iodoform), अनहाइड्राइड (Anhydride), अमाइड (Amide), अमोनियम आयोडाइड (Ammonium Iodide), अमोनियम कार्बोनेट (Ammonium carbonate), अमोनियम सल्फेट (Ammonium Sulphate) और अमोनियम ब्रोमाइड (Ammonium Bromide) आदि का भी अनुवाद कर दिया गया। यह अनुवाद संस्कृत धातुओं पर अधारित था।

मराठी भाषा की वैज्ञानिक शब्दावली को प्रतिमानित करने के लिये अनेक वैज्ञानिक कोष प्रकाशित किये गये हैं। इनमें सबसे आधुनिकतम कोष The English Indian Dictionary of Scientific Terminology (वैज्ञानिक शब्दावली का अंग्रेजी भारतीय शब्दकोष) है। हिन्दी में इसका नाम शास्त्रीय परिभाषा कोष रखा गया है। यह महाराष्ट्र कोष मंडल द्वारा प्रकाशित किया गया है और इसका संकलन श्री यशवन्त राव कृष्ण दाते और श्री चिन्तामणि

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गणेशन कर्वे ने किया है। इसमें पारिभाषिक शब्दों के निर्माण के लिये जो सिद्धान्त अपनाये हैं उनकी संक्षिप्त सूचना आगे दी जा रही है। मराठी भाषा में वैज्ञानिक शब्दों के निर्माण में यह प्रथम कार्य नहीं था। इससे पहले भी अनेक लेखकों ने इस बात को भलीभांति समझ लिया था कि पश्चिम के विज्ञान को अपने लोगों तक पहुंचाना बहुत जरूरी है और इसके लिये उन्होंने अनेक वैज्ञानिक विषयों की पुस्तकें अनूदित की थीं। इन पुस्तकों में अनेक वैज्ञानिक शब्द बनाये गये थे। इसलिये सन् 1938 तक मराठी साहित्य में जितने भी वैज्ञानिक शब्द प्रयुक्त किये गये थे उन सब को और उनके साथ ही आधुनिक भारतीय भाषाओं के साहित्य में प्रयुक्त शब्दों को इस दृष्टि से इकट्ठा किया गया कि उन सबको इस परिभाषा कोष में स्थान दिया जा सके।

इस शास्त्रीय परिभाषा कोष को निर्माण करते समय सम्पादक मण्डल के सामने आगे लिखे प्रश्न उपस्थित थे : (1) निर्मित शब्दावली विशुद्ध रूप से संस्कृत की हो अथवा मराठी की ? (2) ऐसे कौन से कदम उठाये जायें, जिनसे विज्ञान के विभिन्न विषयों में उपयोग होने वाले शब्दों में समन्वय स्थापित किया जा सके ? और (3) विज्ञान के विभिन्न विषयों में प्रयुक्त होने वाले समानार्थी शब्दों में कैसे एकता कायम की जा सके ? उपरोक्त प्रश्नों का शब्द कोष के निर्माणकाल में धीरे-धीरे इस प्रकार समाधान हुआ : (1) इस शब्द-कोष में दिये गये शब्द शब्दों के विकास सम्बन्धी सिद्धान्त पर बनाये गये हैं, जैसे-जैसे कोई भाषा बढ़ती है वैसे-वैसे विभिन्न क्षेत्रों की आवश्यकताओं के अनुसार बदलती परिस्थिति और विकास के अनुरूप नये-नये शब्दों का प्रवेश होता है। इसलिये भाषा के प्राकृतिक विकास की प्रक्रिया में अपने आप ही जो नये शब्द बनाये जाते हैं अथवा जो अन्य भाषाओं से उधार लिये जाते हैं, वे भाषा में स्वाभाविक रूप से खप जाते हैं और साथ ही जनसाधारण, पाठकों और लेखकों के लिये परिचित हो जाते हैं। इस प्रकार के शब्द भाषा के प्राकृतिक विकास के अनुरूप होते हैं और उनके प्रचलन के लिये किसी को कोई विशेष प्रयत्न नहीं करना पड़ता। इसलिये नवनिर्मित शब्द को किसी भाषा में

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

कृत्रिम तरीके से थोपने के स्थान पर यह कहीं अधिक सुगम होता है कि ऐसे शब्दों का प्रचार किया जाये जो आवश्यकता के कारण आविष्कृत होते हैं, जिनके पीछे पहले से ही लोकमानस बना होता है और जो भाषा के ज्ञान को साहित्य के साथ ही साथ विकास करते हैं। मराठी भाषा में लगभग 70 वर्षों से वैज्ञानिक विचारों को व्यक्त करने के क्षेत्र में यही प्रक्रिया चल रही है। सच बात तो यह है कि भारत में यह प्रक्रिया बड़ी प्राचीन है क्योंकि ज्योतिष में भारत ने ग्रीक से केन्द्र, होरा, त्रैपकोण जैसे शब्द उधार लिये थे, साथ ही मेख, मिथुन, वृषभ जैसी राशियाँ भी। मेख Aries का, वृषभ Taurus का और मिथुन Gemini का ही अनूदित रूप है। (2) इस परिभाषा कोष में दिये गये शब्दों की योजना इस प्रकार है कि सभी शब्द अंग्रेजी वर्णक्रम के अनुसार दिये गये हैं परन्तु अंग्रेजी शब्द के सामने उसका संस्कृत पर्याय या सामानार्थी शब्द विज्ञान के अलग-अलग विषयों के अनुसार (जैसे ज्योतिष, वनस्पतिशास्त्र, रसायन, भौतिकी आदि) दिया गया है। (3) मराठी समानार्थी शब्द या तो संस्कृत से बनाये गये हैं अथवा संस्कृत शब्दों से उनको व्युत्पादित किया गया है। (4) एक ही अंग्रेजी शब्द के लिये एक से अधिक भारतीय शब्द दिये गये हैं, जिससे इस कोष का उपयोग करने वाले पाठकों के सामने एक ही अंग्रेजी शब्द के लिये अपनी भाषा में विभिन्न शब्दों को प्रयुक्त करने की स्वतन्त्रता रहे। कोष-निर्माताओं और लेखकों को इस प्रकार की स्वतन्त्रता देना तबतक आवश्यक है, जबतक कि ऐसी शब्दावली विकसित न हो जाये जिसको सभी भाषायें और भाषाविज्ञ मान्यता दे सकें। (5) इस कोष में दिये गये शब्दों का 10 वर्ष बाद इस दृष्टि से मूल्यांकन होना चाहिये, कि इनमें से कौन से शब्द वर्तमान साहित्य में प्रयोग कर लिये गये हैं, उनमें से किन शब्दों का अधिक चलन रहा है और कौन से शब्द लेखकों द्वारा अधिक पसन्द किये गये हैं? इस मूल्यांकन के आधार पर सुधरे हुए अथवा नये शब्द बनाकर इस कोष का परिवर्द्धित संस्करण निकलना चाहिये। (6) इस शब्दकोष में मुख्य अथवा प्रधान शब्दों के लिये तो जितने अधिक से अधिक पर्याय दिये जा सकते हैं, वे दिये गये हैं। किन्तु यह पर्याय व्युत्पादित शब्दों और संयुक्त शब्दों के लिये नहीं

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

दिये गये हैं। जहाँ कहीं शब्द का कोई विशिष्ट अंग समान है वहाँ पर संस्कृत समानार्थी अंग भी नहीं दोहराये गये हैं। (7) इस शब्दकोष के निर्माताओं ने सभी शब्दों का अनुवाद कर दिया है, भले ही वे शब्द अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के हों अथवा केवल अंग्रेजी में प्रयुक्त किये गये हों। इसके साथ ही अंग्रेजी के सभी उपसर्ग और प्रत्ययों का भी मराठी में अनुवाद कर दिया गया है। यही नहीं, रसायनशास्त्र के ऐसे तत्वों और संयुक्तों के लिये भी अनूदित शब्द बनाये गये हैं, जो संसार की सभी भाषाओं में ज्यों के त्यों प्रचलित हैं। इस शब्दकोष में दिये गये रसायनशास्त्र के कुछ शब्दों के नाम आगे दिये जा रहे हैं। साथ ही इसमें अंग्रेजी के उपसर्ग व प्रत्ययों के अनूदित रूप भी दिये जा रहे हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

COMPARATIVE TABLE

SHOWING TERMS FOR ELEMENTS USED BY VARIOUS AUTHORS

अंग्रेजी	परमाणु-भारांक ०-प्र-16	ग्रन्थमाला	हिन्दी वैज्ञानिक कोष	साठ विं० ज्ञा० विस्तार पु० 45	रानाडे कोष	सयाजी वैज्ञानिक कोष	ज्ञानकोष नार्वे	संक्षेप
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aluminium	27·1	तुवरीक	स्फट	स्फट	स्फट	स्फटिकाय	स्फर्टं	स्फ
Antimony	120·2	सोवीर	अंजन	अंजन	अंज	अंजन	अंजं	अं
Argon	39·9	...	आर्गन	आर्गन	आर्गन	आर्जन	अचेष्ट:	आ
Arsenic	74·96	सोमल	ताल	ताल	ताल	ताल	ताल:	ल
Barium	137·37	भार	भारियम	वेरियम	भार	भारीय	भारं	भा
Berylium	9·1	मधुरक	वेरिलियम्	विदुर	विदूर	वैदूर्यक	विदुरं	वि
Bismuth	208·0	लोहित धवल	विस्मत	विस्मथ	बिस्मत	विषमथ	बिस्मत	वि
Boron	11·0	बिडात्म	टंक	टंक	टंक	टंकणक	टंक:	ट
Bromine	79·92	लोहित-पिंगल पूतिगंध	ब्रम	ब्रम	स्तंभ	रोहित	स्तंभ:	स्त

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cadmium	112·40	पीत	कादमियन	कादमियम	काद्म	कादम्ब	काद्मं	का
Caesium	132·81	नीलरेषांक	श्याम	सीजियम	श्याम	नीलांक	श्यामं	श्य
Calcium	40·09	चूर्णोद्भव	खटिक	खटिक	दट	सौधेय	खटं	ख
Carbon	12·00	कोलसा	कर्बन	कर्बन	कर्ब	अंगार	अर्बः	क
Cerium	140·25	धान्येशक	श्रीयम	सिरियम	श्रीक	श्रीय	श्रीकं	श्री
Chlorine	35·46	हरितपिंगल	हरिन	हरिन	हर	हरित	हरः	ह
Chromium	52·00	संगद	क्रोम	कोम	क्रुम	रंजक	क्रुमं	क्र
Columbium	93·5	कोलंबिक			कोलंब	कलंब	कोलंबं	क्ल
Cobalt	58·97	गृहभूत	कोबल्ट	कोबल्ट	कोबल्ट	कर्बुर	कोबल्टं	को
Neobium			न्योबियम	न्योबियम		कुलांवेय		
Copper	63·57	ताम्र	ताम्र	ताम्र	ताम्र	ताम्र	ताम्रं	ता
Didinium	162·5			डिडिनियम		दुराप	दिप्रोसि	दि
Dysprosium						द्वंद्वक	यमलं	य
Erbium	167·4		एर्बियम	एर्बियम	अर्वं	उर्वीय	अर्वं	वं
Europium	152·0					युरापीय	यंरोपि	यु
Fluorine	19·00	स्फटिकोद्भव	प्लव	प्लव	प्लव	काचांतक	प्लवः	प्ल
Gadolinium	157·3		गादोलिन		गादोलिन	अश्मरीय	गादोलिनं	दो

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gallium	69·9	नीचद्रवण	गाल्ल	गालियम	गाल्ल	गालीय	गालं	गा
Germanium	72·5	जर्मनिक त्रपुनिभ	जर्मानियम	जर्मानियम	शार्मण्य	शार्मण्य	शर्मण्यं	शा
Gold	197·2	सुवर्ण	स्वर्ण	स्वर्ण	स्वर्ण	सुवर्ण	स्वर्ण	स्व
Helium	4·0		हेलियम	हेलियम	सौर	हेलीय	सौरः	सौ
Hydrogen	1·008	जलोत्पादक	उज्जन	उज्जन	उज्ज	आर्द्रवायु	उज्जः	उ
Indium	114·8	श्यामरेषांक	हिंदम	इंदियम	इंद	ऐंदब	इंदें	इ
Iodine	126·92	नीललोहित	नैल	नैल	अद	धूमल	अदः	द
Iridium	193·1	इंद्रताप	इंद्र	इरिडियम	ऐन्द्र	ऐंद्रक	ऐंद्रं	ऐ
Iron	55·85	लोखंड	लोह	लोह	लोह	लोह	लोहं	लो
Krypton	83·00		कृप्तन	क्रिप्तन	क्रिप्त	कृपितांग	क्रिप्तः	क्री
Lanthanum	139·00	गूढक	लेथनम	लांथानम	लंथन	गृप्तक	लंथनं	लं
Lead	207·10	शिसें	सीस	सीस	सीस	सीसक	सीसं	स
Lithium	7·00	अश्मिक	ग्राव	लिथियम	ग्राव	ग्रावीय	ग्रावं	ग्रा
Lutesium	174·0				ऋ	ऋतीय	लुतेंसि	लु
Magnesium	24·32	सौप्यधौत	मग्न	माग्निशियम	मग्न	सुवंग	मग्नं	म
Manganese	54·93	चुंबक	मांगल	मांगानीज	मंगल	चाबैंक	मंगलं	मं
Mercury	200·0	पारा	पारद	पारद	पारद	पारद	पारदं	रा

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Molybdenum	96·0	नागांतर	मोलद	मोलिब्दीनम	मोलद	उपसीसक	मोलदं	मो
Neodymium	144·3		नीदिमम	न्योदिम	नवलक	न्योदिमं	न्यों	न्यो
Neon	20·0		न्योन	न्योन	न्यून	नवीन	न्यूनः	न्यु
Nickel	58·68	अन्यताम्र	निकल	निकल	निकिल	निकल	निकिलं	नि
Nitrogen	14·01	यवक्षारोद्भव	नत्रजन	नत्र	नत्र	नत्र	नत्रः	न
Osmium	190·9	दुर्वासक	ओसमम	ओसमियम	ओस्म	ओसमोदक	ओस्मं	ओ
Oxygen	16·00	आम्लोद्भव प्राणवायु	अम्लजन	प्राण	प्राण	प्राणवायु	प्राणः	प्र
Polladium	106·7	सारस्वत	पलेदियम	पालेडियम	पालेडियम	पलाद	पलादं	प
Phosphorus	31·0	पुषस्फर	स्फुर	स्फुर	स्फुर	प्रस्फुरक	स्फुरः	स्फु
Platinum	195·0	कलधौत	प्लठिनम	प्लातिनम	प्लातिन	महारजत	प्लातिनं	प्ला
Potassium	39·10	सर्जिकोद्भव	पोट्याशियम	याव	पालाश	भस्मीय	पालाशं	पा
Praseodymium	140·6		प्रसोदिमम	प्रेसोदिमियम	प्रास्युदिन	पलाशीय	प्रास्युदिनं	प्रा
Radium	226·4		रेडियम	रेडियम	रद	रश्मिल	रदं	र
Rhodium	102·9	गुलाबलाल	रोडियम	-ह्रोडियम	-हृद	पाटलक	-हृदं	-हृ
Rubidium	85·45	रक्तरेखांक	रूपद	रुबिडियम	रूपद	अरुणांक	रूपदं	रु
Ruthenium	101·7	पांशु	-हृथेनियम	रुथेनियम	रुथेन	ऊध्य	रुथेनं	थे

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Samarium	150·4		स्मेरियम	स्मेरियम	सामर	समरीय	सामरं	स्म
Scadium	44·1	स्कंदनिक	स्कंध	स्कांदियम	स्कंद	स्कंधीय	स्कंदं	स्क
Selenium	79·2	चंद्रक	सलेमन	सेलेनियम	सोम	सौम्य	सोमं	सो
Silicon	28·3	पाषाणसार	शैल	सिक	सिक	शैलक	सिकः	सि
Silver	107·88	रुपे, रजत	रजत	रजत	रजत	रजत	रजतं	र
Sodium	23·08	लवणोद्भव	सोडियम	सिंधु	सिंधु	क्षारीय	सिंधुं	ध
Strontium	87·62	शोणाशिख	स्तंत्रम	स्त्रानशियम	स्त्रांत	श्वेतक	स्त्रांतं	स्त्र
Sulphur	32·07	गंधक	गंधक	गंधक	गंधक	गंधक	गंधक	ग
Tantalum	181·0		तंतल	तातालम	तंतल	तंतिलीय	तंतलं	त
Tellurium	127·5	भूमिक	तेलुरियम	तेल्युरियम	भौम	पार्थिव	भौमं	भौ
Terbium	159·2			टर्बियम		तीव्रीय	तर्बि	वि
Thallium	202·2	हरिद्रेषांक	थेलियम	थालियम	थाल्ल	हरितांक	थाल्लं	था
Thorium	232·42	मेघनादं	थोरियम	थोरियम	थर	गौरीय	थुरं	थु
Thulium	168·5			थूलियम	थुल	धुरीय	थुलं	थ
Tin	119·0	वंग	वंग	वंग	वंग	वंग	वंग	व
Titanium	48·1	क्षितिज	तितोनियम	टिट्यानियम	तितन	दैत्यक	तितनं	ति

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tungsten	184·0	वृककिट्ट	तुंगस्त	टंगस्टन	तुंगस्थ	गुरुग्रावीय	तुंगस्थं	तु
Uranium	238·5	प्रजापतिक	युरेनियम	यूरेनियम	वरुण	वारुण	वरुणं	ण
Vannadium	51·2	रतिक	वान्दियम	वनोदियं	बनाट	बनाट	बनाटं	ब
Xenon	130·7		जीनन	जीवन	क्षेन	जीनांग	झेनः	झे
Ytterbium	152·0	यिटर्बिक	यंत्रव्यम	इतर्बियम	यिवर्त	स्रातीव्र	स्रातीव्र	स्रों
Yittrium	89·0	टिट्रिक	इत्रियम	इत्रियम	यित्र	स्रात्रेय	स्रात्रेय	थि
Zinc	65·38	जस्त	यशद्	जस्त	जशद यशद	जसद	जशदं	ज
Zirconium	90·5	कांचननिभ	जिरकोनियम	जिरकोनियम	जिर्कन	वज्रभासीय	जिर्कनं	जि

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गुजरात विश्वविद्यालय अहमदाबाद द्वारा प्रयुक्त शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

वैज्ञानिक शब्दावली के मौलिक सिद्धान्तों का वर्णन गुजरात विश्वविद्यालय द्वारा प्रकाशित शब्दकोष यांत्रिक इंजनेरी अने जलशास्त्र तथा जल यंत्रिनी परिभाषा (Terminology in Mechanical Engineering and Hydraulics and Hydraulic Machinery), से उद्धृत किये जा रहे हैं। यह शब्दावली बनाने का काम विश्वविद्यालय के सिन्डीकेट ने 26-11-1955 को एक परिभाषा समिति को सुपुर्द किया था जिसके अन्तर्गत 17 उपसमितियां भी बनायी गयी थीं। इनमें पदार्थ विज्ञान, रसायनशास्त्र, बनस्पतिशास्त्र, गणित, इंजनेरी परिभाषा उपसमितियाँ भी थीं। यांत्रिक इंजनेरी और जलशास्त्र तथा जल यंत्रिनी की शब्दावली सूचियाँ सन् 1960 में प्रकाशित की गयीं।

सिद्धान्त—(1) इस प्रकार के शब्द बनाये जायें जो विद्यार्थियों के लिये प्राकृतिक रूप में सहज तथा बोधगम्य हों और स्वभाषा में शिक्षण सरल बन सके क्योंकि विद्यार्थियों को परदेशी माध्यम द्वारा पढ़ने पर बढ़ा बोझ पड़ता है।

(2) माध्यमिक कक्षाओं की पाठ्य-पुस्तकों में जो शब्दावली इस समय प्रयुक्त हो रही है वही शब्दावली कालिज की पाठ्य-पुस्तकों के लिये निर्मित शब्दावली का आधार बनायी जाय।

(3) ऐसे अन्तर्राष्ट्रीय चिह्न, संकेत और सूत्र ज्यों के त्यों ले लिये जायें, जो आजकल पहले से ही व्यवहार में आ रहे हैं। ऐसे अंग्रेजी शब्दों को ज्यों का त्यों अपना लिया जाये। गुजराती समानार्थी शब्द या तो तुरन्त नहीं बनाये जा सकते या उपलब्ध नहीं हैं।

(4) निर्मित शब्दावली प्रगतिशील और लचकीली रहे इसके लिये यह निश्चित किया गया है कि जहाँ कहीं गुजराती या हिन्दी पारिभाषिक शब्द प्रयुक्त किये जायें, उनके साथ अंग्रेजी के समानार्थी शब्दों को भी ब्रैकिट में दिया जाय।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(5) जहां तक हो सके प्रचलित शब्द ही प्रयुक्त किये जायें जैसे Acid के लिये तेजाब और Acidic के लिये तेजाबमय।

(6) जहाँ कहीं हिन्दी और गुजराती दोनों के पर्याय अलग-अलग हों वहाँ दोनों ही दिये जाने चाहियें जैसे Absorption के लिये शोषण और चूषण।

तमिल में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

लंका में वैज्ञानिक विषयों की शब्दावली निर्माण का काम तमिल में भी हुआ है। यह लंका के स्वभाषा विभाग की देख-रेख में किया गया है। वहां पर रसायनशास्त्र, भौतिकी और गणित की शब्दावली-सूचियां सन् 1955-56 में ही प्रकाशित की जा चुकी थीं। इन शब्दावली-सूचियों की छपाई बहुत ऊंचे दर्जे की है। शब्द-निर्माण में आमतौर पर नीचे लिखे सिद्धान्त काम में लाये गये हैं :

(1) अंग्रेजी, फ्रेन्च और जर्मन भाषाओं के नामों का लिप्यन्तरण करते समय तमिल उच्चारण और Intonation सुरक्षित रक्खे गये हैं।

(2) जहां कहीं नये शब्द बनाये गये हैं वहाँ पर सन्धि के व्याकरण संबंधी नियम तमिल भाषा के ही लागू किये गये हैं।

(3) जहां कहीं दो या दो से अधिक शब्दों को संघनित करके एक शब्द बनाया गया है वहां पर शब्द की लघुता का विशेषरूप से ध्यान रक्खा गया है, और ऐसे सभी बड़े शब्दों के लिये ऐसे लघु शब्द बना लिये गये हैं जिनसे मूल का भाव और अर्थ पूरी तरह व्यक्त होता है।

(4) जहाँ नये शब्दों को गढ़ा गया है वहाँ पर विदेशी शब्दों की धातुओं के अर्थों का अनुवाद किया गया है और उसे ही अनूदित शब्दों के निर्माण का आधार बनाया गया है।

(5) मद्रास सरकार द्वारा प्रकाशित पारिभाषिक शब्दों को मुक्त रूप से शब्द-निर्माण के लिये प्रयुक्त किया गया है और जहाँ कहीं ऐसे शब्द उपयुक्त पाये गये हैं, उनको इस शब्दावली-सूची में शामिल कर लिया गया है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(6) संस्कृत के पारिभाषिक शब्दों को केवल वहाँ पर लिया गया है, जहां पर वैज्ञानिक शब्दों के तमिल समानार्थी उपलब्ध नहीं हो सके हैं। ऐसा करते समय संस्कृत शब्दों के तमिल रूप ही प्रयुक्त किये गये हैं।

(7) सम्पूर्ण शब्दावली में एक ही प्रकार के चिह्न काम में लाये गये हैं और उनकी विभिन्न प्रक्रियाओं की तमिल में व्याख्या करदी गई है।

(8) जहाँ कहीं आवश्यक समझा गया है वहां पर तमिल में शब्दों के संक्षिप्त रूप इस्तेमाल किये गये हैं।

(9) तमिल के स्वर और व्यंजन संकेत-चिह्न और सूत्रों को व्यक्त करने के लिये काम में लाये गये हैं। उदाहरण के लिये Alpha, Beta, Gamma आदि के लिये तमिल संकेत ही काम में लाये गये हैं। यही बात गणित के संकेतों के बारे में लागू होती है।

(10) रासायनिक शब्दावली में मूलतत्वों के नाम और उनके संक्षिप्त रूप तमिल में भी दिये गये हैं लेकिन इस बात की सलाह नहीं दी गई है कि इनको रासायनिक सूत्रों और समीकरणों को लिखने के लिये अभी कुछ समय के लिये व्यवहार में लाया जाय। इसके साथ ही यह कहा गया है कि मूल तत्वों के अन्तर्राष्ट्रीय संकेतों, चिह्नों को ही प्रयुक्त किया जाना चाहिये क्योंकि रसायनशास्त्र में वे विषय की प्रकृति के अनुरूप पड़ते हैं।

(11) इन शब्दावलियों में ऐसे सभी शब्दों को दिया गया है जो माध्यमिक कक्षाओं में प्रयुक्त होते हैं।

(12) संक्षिप्त रूपों के लिये और एककों के लिये भी अन्तर्राष्ट्रीय तथा तमिल संकेत-चिह्न दोनों दिये गये हैं।

(13) भौतिकी की शब्दावली में न केवल शब्द ही दिये गये हैं वरन् भौतिकी के मुहावरों का भी अनुवाद किया गया है। अंग्रेजी के ऐसे शब्द-समूहों का अनुवाद भी किया गया है जो पारिभाषिक रूप में प्रयुक्त होते हैं।

(14) कार्बनिक रसायन के अधिकांश वैज्ञानिक शब्दों का लिप्यंतरण कर दिया गया है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

कन्नड़ में वैज्ञानिक शब्द निर्माण के सिद्धान्त

पिछले काफी समय से कन्नड़ भाषा में विज्ञान और गणित की अनेक पाठ्य-पुस्तकें लिखी जाती रही हैं। अलग-अलग प्रदेशों के लेखकों ने अलग-अलग कन्नड़ वैज्ञानिक शब्द प्रयुक्त किये हैं। कन्नड़ भाषा के वैज्ञानिक शब्दों में एक-रूपता लाने के लिये मैसूर राज्य ने एक समिति नियुक्त की थी, जिसने अन्य वैज्ञानिक विषयों के अतिरिक्त गणित, रसायनशास्त्र और भौतिकी की भी पारिभाषिक शब्दावलियाँ निर्मित कीं, जो सन्1959 में प्रकाशित की गयीं। इस समिति ने पारिभाषिक शब्दों का निर्माण करते समय मैसूर राज्य (देशी), मद्रास प्रदेश और केन्द्रीय सरकार द्वारा निर्मित शब्दावली का भी अध्ययन किया। इसके अतिरिक्त बम्बई-कर्नाटक क्षेत्र में मैसूर विश्वविद्यालय के शब्दकोष और पाठ्य-पुस्तकों में प्रयुक्त शब्दावली का भी अध्ययन किया गया और इनके आधार पर शब्द बनाने के लिए नीचे लिखे सिद्धान्त बनाए गए :

(1) पारिभाषिक शब्दों का चयन करते समय उन सामान्य कन्नड़ शब्दों को प्राथमिकता दी जाय जो मैसूर प्रदेश के सभी क्षेत्रों में प्रचलित हो चुके हैं।

(2) यदि विभिन्न क्षेत्रों में विभिन्न कन्नड़ शब्द प्रचलित हैं, तो उन्हीं शब्दों को चुना जाय, जो अंग्रेजी वैज्ञानिक शब्द का विशुद्ध अर्थ देते हों और सरल भी हों।

(3) ऐसे सभी अंग्रेजी वैज्ञानिक शब्दों को लिप्यन्तरित कर लिया जाय जो काफी प्रचलित हो चुके हैं।

(4) भारत सरकार द्वारा निर्मित शब्दावली में से उपयुक्त शब्दों को ज्यों का त्यों अपना लिया जाय।

(5) लैटिन और ग्रीक पारिभाषिक शब्दों के अंग्रेजी प्रचलित नामों का ही कन्नड़ में अनुवाद किया जाय।

पंजाबी में वैज्ञानिक शब्द निर्माण के सिद्धान्त

सन् 1953 में पंजाबी भाषा में अनेक विषयों पर पारिभाषिक शब्दावलियां बनाकर प्रकाशित की गयीं। इनमें नीचे लिखे सिद्धान्त अपनाये गये :

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(1) पंजाबी भाषा में हिन्दी में निर्मित वैज्ञानिक शब्दों का लिप्यन्तरण कर लेना चाहिये।

(2) लिप्यन्तरण पंजाबी की प्रतिभा के अनुकूल और व्याकरण के नियमानुसार होना चाहिए।

(3) जिन वैज्ञानिक शब्दों के पंजाबी शब्द उपलब्ध हैं और काफी प्रचलित भी हो गये हैं उन्हें ही समानार्थी शब्दों के रूप में प्रयुक्त करना चाहिये जैसे Attraction के लिए खिच।

(4) अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दों को लिप्यन्तरित कर लेना चाहिये।

(5) Action और Circumference, जैसे पारिभाषिक शब्दों के लिये भी असर और घेरा जैसे सामान्य और प्रचलित भाषा के शब्द अपना लिये जाने चाहियें और उनको सुनिश्चित अर्थ देना चाहिये।

(6) न केवल हिन्दी के प्रधान वैज्ञानिक शब्दों का लिप्यन्तरण कर लेना चाहिये वरन् इसके साथ ही व्युत्पादित शब्दों का भी लिप्यन्तरण हो जाना चाहिये।

(7) जहाँ तक हो सके पंजाबी भाषा के प्रचलित शब्दों को अपनाया जाना चाहिये।

(8) ऐसे अंग्रेजी शब्द जिनके पंजाबी समानार्थी शब्द उपलब्ध नहीं हैं और जो आमतौर पर विज्ञान के विभिन्न विषयों में प्रयुक्त होते हैं ज्यों के त्यों अपना लिए जायें। यही बात उर्दू के पारिभाषिक शब्दों की लिए लाग होती है।

(9) पारिभाषिक शब्द आम आदमी की समझ में आ सकें इसके लिए जरूरी है कि जहाँ तक हो सके पंजाबी से ही शब्द बनाये जायें। यदि ऐसा नहीं हो सकता तो संस्कृत शब्दों के आधार पर उनको जैसा का तैसा ले लिया जाय अथवा उनमें सुधार करके अपना लिया जाय।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

9

हिन्दी में वैज्ञानिक शब्द रचना के सिद्धान्त

देश के प्रसिद्ध विचारकों का वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्तों के बारे में मत

महात्मा गांधी

महात्मा गाँधी ने पारिभाषिक शब्दावली निर्माण के बारे में लिखा था कि (1) किसी शब्द के उपयुक्त होने की परख यह नहीं होनी चाहिये कि वह देशज है अथवा विदेशी वरन् उसकी कसौटी उसका प्रचलन होना चाहिये। (2) पारिभाषिक शब्दों के चयन में विशेष रूप से राजनीतिक शब्दावली में संस्कृत शब्दों को ही प्राथमिकता नहीं दी जानी चाहिये। उर्दू, हिन्दी और संस्कृत शब्दों में से जो भी शब्द भाषा में चल जायें, उन्हीं को अपना लेना चाहिये।

विश्व-कवि रवीन्द्रनाथ ठाकुर

रवीन्द्रनाथ ठाकुर ने वैज्ञानिक शब्दावली के बारे में कहा था कि, "जब तक उच्च शिक्षा मातृभाषा के माध्यम द्वारा नहीं दी जाती तब तक पाठ्य-पुस्तकों का निर्माण कैसे हो सकता है। हम ऐसी किसी टकसाल से लगातार सिक्के गढ़ने की आशा नहीं रख सकते जिसके सिक्कों को व्यापार विनिमय के लिए बाजार में अस्वीकार किया जा रहा हो। एक ओर हम भूख से पीड़ित हों और दूसरी ओर भोजन ताले लगे कमरे में बन्द रखा हो, और यदि सारा समय कुंजी घुमा कर ताला खोलने में ही चला जाय, तो खाने का सारा स्वाद बिगड़ जाता है। यही बात अंग्रेजी माध्यम से ज्ञान प्राप्त करने के बारे में लागू होती है।"

पंडित नेहरू

पंडित नेहरू ने वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त के बारे में लिखा है:

(1) हमें इतना साहसी होना चाहिये कि हम ऐसे विदेशी और पारिभाषिक

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

शब्दों को जो संसार के अनेक भागों में प्रचलित हैं, ज्यों के त्यों उठा कर अपना लें और उनको हिन्दुस्तानी शब्दों में लिप्यन्तरित कर लें। ऐसे शब्द सभी भारतीय भाषाओं में अपना लिये जाने चाहियें।

(2) कोई अलग और विशिष्ट वैज्ञानिक शब्दावली बना लेने के अर्थ ये हैं कि हम अपने को अलग कर लेते हैं और अपने वैज्ञानिक विकास में बाधा पहुँचाते हैं साथ ही अध्यापक और शिष्यों पर एक बेकार का बोझा लादते हैं।

(3) इस प्रकार अनेक विदेशी शब्द तो लिए जा सकते हैं किन्तु फिर भी अनेक पारिभाषिक शब्दों को हमें अपनी भारतीय भाषाओं से ही लेना पड़ेगा।

(4) हमें पारिभाषिक शब्दावली में उन सब शब्दों को ले लेना चाहिये जो लोकप्रिय हो गये हैं।

(5) नये शब्दों का निर्माण करते समय हमें इस बात का प्रयत्न करना चाहिये कि वे जनसाधारण की समझ में आने वाले हों और वे लोकप्रिय हो सकें।

(6) पारिभाषिक शब्दों के निर्माण में जहाँ तक हो सके हमें उस अन्तर्राष्ट्रीय भाषा के निकट रहना चाहिये जो धीरे-धीरे विकसित हो रही है।

डा० राजेन्द्र प्रसाद

डा० राजेन्द्र प्रसाद ने वैज्ञानिक शब्दावली के बारे में कहा है, "नये शब्दों में से अधिकांश को बनाने का स्रोत संस्कृत ही होना चाहिये। इस बारे में कोई पूर्वाग्रह नहीं रखना चाहिये और हमारा प्रयत्न ऐसा होना चाहिये कि ऐसे शब्द बनें जो बोलचाल की भाषा की संरचना और प्रतिभा के अनुकूल हों और साथ ही सरलतम होने के कारण प्रिय भी लगते हों।"

काका कालेलकर, विनोबा भावे, श्री किशोरलाल मशरूवाला—इन तीनों नेताओं ने जुलाई 1949 के संयुक्त वक्तव्य में कहा है, "ऐसे विदेशी शब्दों और मुहावरों जो विशेष रूप से भारतीय भाषाओं में लोकप्रिय हो गए हैं, फिर भले ही वे सामान्य भाषा के शब्द हों अथवा पारिभाषिक, के बाइकाट की नीति

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

नहीं अपनाई जानी चाहिये । इसके बरखिलाफ अन्य भाषाओं के शब्दों को लेने की प्रवृत्ति दिखाई जानी चाहिये । नये शब्द (फिर भले ही वे वैज्ञानिक कार्यों के लिये अथवा विदेशी भाषाओं के विशिष्ट शब्दों के रूपान्तर के लिए बनाए जायें) बनाने के लिये सबसे पहले भारतीय भाषाओं के शब्द लेने चाहियें । विशुद्ध विदेशी शब्दों को भी यदि आवश्यकता पड़े, तो ले लेना चाहिये ।"

मुन्शी प्रेमचन्द

मुन्शी प्रेमचन्द ने बहुत पहले पारिभाषिक शब्दावली के सिद्धान्त के बारे में लिखा था, "हमारी समझ में तो यह आता है कि नये सिरे से पारिभाषिक शब्द बनाने की जगह कहीं अच्छा यह होगा कि अंग्रेजी के प्रचलित पारिभाषिक शब्दों में कुछ आवश्यक परिवर्तन करके उन्हीं को ग्रहण कर लिया जाय । यदि हमारी भाषा में बटन, लालटेन और बाइसिकिल जैसे सैंकड़ों विदेशी शब्द खप सकते हैं, तो फिर पारिभाषिक शब्दों को ले लेने में कौन सी बात बाधक हो सकती है ।"

डा० डी० एस० कोठारी

वैज्ञानिक शब्दावली के आधुनिक निर्माता डा० डी० एस० कोठारी ने शब्दावली निर्माण के बारे में अपने विचार इस प्रकार व्यक्त किए हैं:—

वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण में इन तीन बुनियादी सिद्धान्तों को ध्यान में रखना जरूरी है : (अ) उपयोगिता, (ब) सरलता, और (स) लचकीलापन ।

(1) वैज्ञानिक शब्द ऐसे होने चाहियें जो वैज्ञानिक तथ्यों की व्याख्या करते समय आसानी से प्रयोग में लाये जा सकें और वे आसानी से समझ में भी आ सकें । सरलता के लिए यदि कभी व्याकरण के कुछ नियमों की अवहेलना भी करनी पड़े, तो हमें कोई एतराज नहीं होना चाहिए ।

(2) ये शब्द ऐसे लचकीले भी होने चाहियें कि इनसे व्यक्त होने वाले विचारों के विकसित होने के साथ-साथ इनके अर्थों में भी उनको व्यक्त करने की क्षमता हो ।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(3) वैज्ञानिक शब्दों को गढ़ने के हमारे प्रयत्नों की सफलता की जाँच केवल इसी बात से की जा सकती है कि इनके इस्तेमाल से विज्ञान और उद्योग के विभिन्न क्षेत्रों के विकास की गति कितनी तेज होती है।

(4) अपने देश की समस्त क्षेत्रीय भाषाओं के लिए एक सर्वसमान वैज्ञानिक शब्दावली का विचार स्पष्टतया अव्यावहारिक होगा क्योंकि वैज्ञानिक अथवा अन्य समान शब्दावली केवल समान भाषा पर ही आधारित हो सकती है।

(5) कारीगरों को प्रशिक्षण देने के लिये स्कूली शिक्षा के माध्यम तथा विज्ञान को व्यापक रूप से लोकप्रिय बनाने का काम उसी क्षेत्र की भाषा के माध्यम से होना चाहिये।

(6) डिग्री कक्षाओं से पूर्व की कक्षाओं में क्षेत्रीय भाषा तथा अंग्रेजी दोनों की वैज्ञानिक शब्दावली के प्रयोग का सुझाव दिया गया है। वास्तव में इस दुहरी शब्दावली का प्रयोग अगले कुछ वर्षों के लिए आवश्यक होगा क्योंकि कालिज स्तर पर पाठ्य-पुस्तकें अंग्रेजी तथा क्षेत्रीय भाषाओं दोनों में ही उपलब्ध होंगी और जिसके लिए विद्यार्थी को इन दोनों शब्दावलियों का ज्ञान आवश्यक होगा। कालिज छात्र के लिए उसके बढ़ते हुए अंग्रेजी ज्ञान के साथ-साथ अंग्रेजी वैज्ञानिक शब्दावली आसानी से समझ में आती जाएगी क्योंकि स्कूल स्तर पर अपनी ही भाषा में अध्ययन करने के कारण पह अंग्रेजी वैज्ञानिक शब्दावली के अर्थों से पहले ही परिचित हो चुका होगा। इसके अतिरिक्त दो भाषाओं की शब्दावलियों का एक साथ प्रयोग, परोक्ष रूप से भारतीय भाषाओं को समृद्ध करने में भी सहायक होगा।

(7) यदि तकनीकी शब्द विदेशी भाषा में हैं, तो उन्हें समझना और स्मरण रखना कठिन होता है। दूसरी भाषा में पढ़ने पर, तोते की तरह रटकर, दिमाग को आवश्यकता से अधिक जोर देकर, जहाँ हमारी प्रतिभा मन्द होती है, वहाँ बुनियादी बात भी पूरी तरह समझ नहीं पाते। विदेशी भाषा में वर्षों की वैज्ञानिक शिक्षा के बाद भी आपस में सम्बन्धित या समान शब्दों का अर्थ

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

ठीक-ठीक याद नहीं रहता, जैसे ओबलेट, प्रोलेट, रोल या पिच, एपीहीलियन, पैरीहीलियन।

(8) विज्ञान की बुनियादी बातों की जड़ें प्रायः आरम्भिक अनुभवों में निहित होती हैं। यदि कोई व्यक्ति किसी विचार को व्यक्त करने के लिए विज्ञान की कक्षा में एक शब्द तथा कक्षा से बाहर दूसरा शब्द प्रयोग करता है, तो उस की विज्ञान में पैठ स्वाभाविक नहीं होगी। इससे विज्ञान तथा अन्य विषयों की शिक्षा में अलगाव उत्पन्न हो जायेगा।

(9) यदि वैज्ञानिक शब्दावली बोलचाल की भाषा से भिन्न होती है, तो ऐसे लोगों को जिन्होंने विज्ञान में दक्षता प्राप्त नहीं की, विज्ञान की उन बातों को याद रखना मुश्किल हो जायेगा जो उन्होंने स्कूल में पढ़ी थीं और इस तरह विज्ञान में उनकी रुचि कम हो जायेगी।

(10) आमतौर पर यह व्यावहारिक नहीं है कि एक भाषा में व्यक्त किये विचारों को जाहिर करने वाले शब्द किसी दूसरी भाषा में इस्तेमाल किये जा सकें। एक शब्द से अनेक सहयोगी शब्द बनते हैं और यदि एक शब्द को ज्यों का त्यों दूसरी भाषा में लिया जाता है तो सम्भवतया इसके मतलब यही होंगे कि एक भाषा को दूसरी भाषा से स्थानान्तरित कर दिया जाय। नये शब्दों को निर्माण करते समय इस बात का पूरा ध्यान रक्खा जाना चाहिये कि उसके सहयोगी शब्द भी बन सकें। उदाहरण के लिए अंग्रेजी में एक शब्द 'टू कन्डक्ट' है जिससे आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले आगे लिखे पारिभाषिक शब्द बनते हैं: कन्डक्शन, कन्डक्टर, नानकन्डक्टर, सेमीकन्डक्टर, सुपरकन्डक्टर, कन्डक्टिविटी, सुपर-कन्डक्टिविटी, और कन्डक्टेन्स।

(11) वैज्ञानिक शब्दावली में शब्दों की संख्या बहुत बड़ी है, पर इसके बुनियादी और मूल तत्व गिने-चुने हैं। यदि इन मूल तत्वों का अध्ययन सामान्य शिक्षा का एक अंग बन जाय, तो एक सामान्य व्यक्ति भी वैज्ञानिक शब्दों में से अधिकांश का इस प्रकार विश्लेषण कर सकेगा कि वे समझ में आने वाले शब्द बन सकें।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(12) विज्ञान को व्यापक पैमाने पर लोकप्रिय बनाने के लिए क्षेत्रीय भाषा इस्तेमाल होनी जरूरी है। इसके लिए भाषा में आवश्यक पारिभाषिक शब्दावली होनी अनिवार्य है। प्रजातन्त्र में विज्ञान को लोकप्रिय बनाने का प्रयत्न न केवल इसलिये जरूरी है कि इससे विज्ञान को समझ कर उसे आगे बढ़ाने में सहारा मिलेगा, लेकिन यह इसलिये भी जरूरी है कि औसत नागरिक विज्ञान की बातें समझे बिना, जो नयी दुनिया हमारे सामने खुल रही है, उसके बारे में कुछ भी नहीं जान सकेगा।

(13) यहां यह बात याद रखने की है कि हमारे सामने यह एक रचनात्मक और गतिशील समस्या है जिसको हम न तो सदा के लिए सुलझा सकते हैं और न वैसी कोशिश हमें करनी ही चाहिये। हम तो आज और निकट भविष्य की पृष्ठभूमि को ध्यान में रखकर ही इसका कोई ऐसा संतोषजनक हल निकाल सकते हैं जिससे विज्ञान की पढ़ाई आसान हो जाय और वह अभिजात वर्ग से निकल कर आम जनता तक पहुँच सके। इससे ही देश विज्ञान और औद्योगीकरण की ओर तेजी से प्रगति कर सकेगा।

(14) वैज्ञानिक शब्दावली के सबसे बड़े महत्वपूर्ण शब्द वे हैं जो लगभग सभी महत्वपूर्ण यूरोपियन भाषाओं में समान हैं, यद्यपि संख्या में ये अपेक्षाकृत कम हैं। ऐसे शब्दों को संक्षेप में अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली कहते हैं। इनमें तत्वों और उनके संयुक्तों को बताने वाले संकेत, भौतिक विज्ञान के एकक और उनके स्थिरांक, गणित में उपयोग होने वाले संकेत और चिह्न, पौधों और जन्तुओं के लिए बनाये गये वैज्ञानिक नाम, जो बायनोमियल लैटिन नाम कहलाते हैं, आदि शामिल हैं। अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के शब्द भी आमतौर पर समान नहीं होते। वे अलग-अलग भाषाओं की प्रतिभा और प्रकृति के अनुरूप भिन्न-भिन्न होते हैं। किन्तु वे एक दूसरे के लिप्यन्तरित शब्द ही होते हैं। यदि दो भाषाओं की लिपियों या वर्णमालाओं में अथवा दोनों में बुनियादी तौर से विभिन्नता है जैसे अंग्रेजी और जापानी में, तो इन भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दों की समानता केवल उच्चारण तक ही सीमित रह जाती है और कभी-कभी तो वह भी नहीं रहती है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(15) एक पारिभाषिक शब्द का रूप अर्थात् जिस शब्द द्वारा वह वैज्ञानिक विचार जाहिर किया जाता है, एक भाषा से दूसरी भाषा में आमतौर पर अलग-अलग होता है, लेकिन फिर भी उसमें निहित विचार परिभाषा द्वारा सुनिश्चित कर दिया जाता है।

काशी नागरी प्रचारिणी सभा द्वारा निर्मित वैज्ञानिक कोषों में प्रयुक्त सिद्धान्त

(अ) सन् 1906 में काशी नागरी प्रचारिणी सभा द्वारा प्रकाशित वैज्ञानिक कोष में आगे लिखे सिद्धान्त शब्द निर्माण के लिये प्रयुक्त किये गये थे।

(1) उन शब्दों को, जो कई भाषाओं में एक से हों और प्रचलित हों, प्राथमिकता दी जानी चाहिये। यदि उपयुक्त हिन्दी पर्यायवाची न मिलें तो मराठी, गुजराती, बंगला और उर्दू के शब्द अपनाये जाने चाहियें और यदि इन भाषाओं में भी उपयुक्त शब्द न मिलें तो संस्कृत शब्द अपनाने चाहियें।

(2) यदि संस्कृत से भी उपयुक्त शब्द न मिलें तो फिर अंग्रेजी शब्द इस्तेमाल करने चाहियें।

(3) इसके साथ ही उनके लिये संस्कृत से शब्द गढ़े जाने चाहियें।

(4) जहाँ तक हो सके शब्दावली के क्षेत्र में भारतीय भाषाओं में एकरूपता लाई जाय।

(आ) सन् 1931 में सभा द्वारा पुनः गणित, भौतिकी और रसायनशास्त्र के शब्दकोष प्रकाशित किये गये। इन कोषों को बनाने में सन् 1906 में प्रकाशित वैज्ञानिक कोष को ही आधार बनाया गया पर क्योंकि हिन्दी में वह अपने प्रकार का प्रथम प्रयास था इसलिये उसमें कमियां रहनी स्वाभाविक थीं। उनको दूर करने के लिये और आधुनिकतम ज्ञान की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिये शब्द निर्माण के लिये आगे लिखे सिद्धान्त बनाये गये। (इस काम को करने के लिये बनारस विश्वविद्यालय के विज्ञान के प्रोफैसरों की एक समिति बनाई गई और शब्दों के संकलन का काम उन्हीं व्यक्तियों को सौंपा गया जो इन विषयों को पढ़ाते थे और विज्ञान की पाठय-पुस्तकों को लिख रहे थे)।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(1) जहाँ पर अंग्रेजी के एक शब्द के विभिन्न संदर्भों में अलग-अलग अर्थ हैं, वहां पर ऐसा हिन्दी समानार्थी शब्द बनाया जाय जो अंग्रेजी शब्द के इन अलग-अलग अर्थों को भी प्रकट कर सके।

(2) निर्मित शब्द व्याकरण के नियमों के अनुकूल हों।

(3) शब्द निर्माण में भाषा की विशुद्धता की परिसीमा को नहीं लाया जाय।

(4) विदेशी शब्दों को अपना लिया जाय।

(5) अंग्रेजी शब्दों को हिन्दी में उनके निकटतम उच्चारण लेकर लिप्यन्तरित कर लिया जाय।

(6) जहाँ तक सम्भव हो सके सभी भारतीय भाषाओं के लिये समान शब्दावली विकसित की जाय।

(7) अंग्रेजी शब्दों का अनुवाद करते समय इस बात को ध्यान में रखा जाय कि अंग्रेजी भाषा में ऐसे शब्दों की संख्या काफी है जिनके शब्दार्थों में बहुत सूक्ष्म अन्तर होता है पर जो आवश्यक हैं। हिन्दी के नये शब्दों में भी इन सूक्ष्म अर्थान्तरों को सुरक्षित रखा जाय।

(8) सबसे महत्वपूर्ण बात ध्यान में रखने की यह है कि जो शब्द भी चयन किये जायें वे ऐसे होने चाहियें जिनको भारत के सभी प्रदेश आसानी से स्वीकार कर सकें।

बनारस विश्वविद्यालय द्वारा निर्मित शब्दावली में व्यवहृत सिद्धान्त

सन् 1925 में श्री केशव प्रसाद माथुर और श्री रामनाथ सिंह द्वारा निर्मित हिन्दी वैद्युत शब्दावली बनारस विश्वविद्यालय द्वारा प्रकाशित की गई थी। इसमें प्रयुक्त सिद्धान्त आगे दिये जा रहे हैं :

(1) निर्मित शब्द इस प्रकार बनाये गये हैं कि वे विदेशी समानार्थी शब्दों का ध्वन्यात्मक स्तर पर भी प्रतिनिधित्व करें, साथ ही संस्कृत की जिन धातुओं

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

के आधार पर वे बनाये गये हैं उनके अर्थों में भी एकरूपता लाने का प्रयत्न किया गया है जैसे आरमेचर के लिये उरमेचर, बैटरी के लिये बलकरी, सरकिट के सिए सरकित, सोकिट के लिये सक्रोटर।

(2) प्रत्येक निर्मित शब्द का केवल एक ही अर्थ होना चाहिये और साथ ही एक अर्थ देने वाला शब्द छांटा जाना चाहिये।

(3) निरर्थक नामों के बदले अन्वर्थ शब्द लिये जाने चाहियें क्योंकि लक्षण-ज्ञान के द्वारा लक्ष्य के स्वरूप को जानने की अपेक्षा लक्ष्य के नाम से ही उसे पहचानने में सुगमता होती है।

(4) इस बात का प्रयत्न करना चाहिये कि निर्मित शब्द अंग्रेजी शब्दों के समानार्थी होते हुए समस्वानिक हों।

(5) वैज्ञानिकों ने जिन यन्त्रों अथवा जिस विषय का आविष्कार किया है उस यन्त्र अथवा उस विषय का नाम आविष्कारक के नाम आदि से व्यक्त शब्दों को ज्यों का त्यों अपना लिया जाय।

(6) शब्दों का निर्माण गुणों के अनुसार किया जाय (जैसे Manhole का नर विवर) अर्थात् अंग्रेजी शब्दों के व्याकरण सदृश्य हिन्दी शब्दों का चयन किया जाय।

(7) वस्तुओं की आकृति के अनुसार, यदि सम्भव हो, तो शब्द निर्माण किया जाय।

(8) जहाँ तक सम्भव हो ऐसे शब्द बनाये जायें जिससे उनमें थोड़ा परिवर्तन करने के बाद अन्य भारतीय भाषाओं में भी उनका प्रयोग हो सके।

(9) यदि पूर्णरूप से समानार्थक शब्द उपलब्ध न हों, तो ऐसे शब्द बनाये जायें जो गुण-विशेष के बोधक हों और साथ ही समस्वानिक भी हों।

गुरुकुल कांगडी द्वारा प्रयुक्त वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त

सन् 1919 में प्रो० रामशरण दास सक्सेना, प्राध्यापक गुरुकुल कांगड़ी, ने गुणात्मक रासायनिक विश्लेषण नाम की एक पुस्तक लिखी थी जो गुरुकुल

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

कांगड़ी ने प्रकाशित की थी। इसमें व्यवहृत शब्दावली के निर्माण सम्बन्धी सिद्धान्तों का संक्षिप्त विवरण आगे दिया जा रहा है :

(1) पुस्तक में दिये गये जिन-जिन तत्वों आदि का वर्णन है और जो नित्य प्रयोग में आते हैं, उनके नाम वही रखे गये हैं, जिससे साधारण लोगों को समझने में कोई कठिनाई न हो।

(2) मौलिक तत्वों में बहुत से शब्द ऐसे हैं जो संस्कृत की पुरानी पुस्तकों में मिलते हैं, उनके नाम वही रखे गये हैं जैसे हाइड्रोजन के लिये उद्जन।

(3) रासायनिक पदार्थों के संकेत, सूत्र और समीकरणों का पूरी तरह भारतीयकरण कर दिया गया है, और उनको व्यक्त करने के लिये देवनागरी लिपि के अक्षर प्रयुक्त किये गये हैं। अंग्रेजी में जैसे हाइड्रोजन का संकेत H है उसी तरह हिन्दी में इसका संकेत 'ऊ' रखा गया है।

(4) समास-शब्दों के रासायनिक नाम अंग्रेजी भाषा की परिपाटी पर ही अनूदित किये गये हैं जैसे क्लोरीन के लिये हरिन, क्लोराइडों के लिये हरिद क्लोरेट के लिये हरित और परक्लोरेट के लिये परहरित।

(5) जिन पदार्थों के नाम प्रचलित हो गये हैं, वे जैसे के तैसे रखे गये हैं, उनमें कोई परिवर्तन नहीं किया गया है जैसे फैहलिंग सालूशन के लिये फैहलिंग घोल, Carbonate के लिये करबनित, पोटेशियम के लिये पोटाशियम, क्रोमियम के लिये क्रोमियम।

(6) रासायनिक पदार्थों के शब्द निर्माण करने के लिये आवश्यक उपसर्गों और प्रत्ययों को उपयोग में लाया गया है।

(7) रासायनिक सूत्रों और समीकरणों को अन्तर्राष्ट्रीय पद्धति के अनुसार न रखकर उनका पूरी तरह भारतीयकरण कर दिया गया है।

भारतीय हिन्दी परिषद् के तत्वावधान में डा० बृजमोहन की गणित शब्दावली के सिद्धान्त

सन् 1945 में डा० बृजमोहन ने भारतीय हिन्दी परिषद्, प्रयाग, के प्रस्ताव

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

पर एक गणितीय कोष बनाना आरम्भ किया था जो सन् 1954 में पूरा हुआ। इस पुस्तक में 9 हजार पारिभाषिक शब्द हैं। पुस्तक के प्रारम्भ में गणितीय परिभाषा शीर्षक से 123 पृष्ठ का प्रथम खण्ड है। शब्दावली निर्माण के जो सिद्धान्त उन्होंने इसमें प्रतिपादित किये हैं, उनका संक्षिप्त सार आगे दिया जा रहा है :

(1) अंग्रेजी की शब्दावली से हमारा कार्य एक दिन भी नहीं चल सकता। पारिभाषिक अंग्रेजी शब्दों की अपेक्षा हिन्दी में निर्मित शब्द अधिक सुगम, बोधगम्य और ग्राह्य हैं।

(2) इंजिन, स्टेशन और रेडियो जैसे शब्द भाषा को ज्यों के त्यों अपना लेने चाहियें। अर्थात् जो शब्द हमारी भाषा में चालू हो गये हैं उन्हें ज्यों के त्यों रहने दिया जाय चाहे वह शब्द किसी भी भाषा की उपज हों।

(3) समस्त भारतीय भाषाओं में एक ही पारिभाषिक शब्दावली बनाने का प्रयत्न होना चाहिये। ऐसा तभी हो सकेगा जब समस्त नये शब्द संस्कृत मूल से लिये जायें।

(4) यथा-साध्य हिन्दी का प्रत्येक शब्द केवल एक ही अर्थ के लिये प्रयुक्त किया जाय और भिन्न-भिन्न अर्थों के लिये भिन्न-भिन्न पर्याय बनाये जायें।

(5) पारिभाषिक शब्द जहाँ तक हो सके छोटे और सरल होने चाहियें। इस नियम का उल्लंघन तभी करना चाहिये जब अर्थ का अनर्थ होता हो।

(6) ऐसी नीति तनिक भी युक्ति-संगत नहीं कि समस्त अंग्रेजी शब्दों का यथा तथा शब्दानुवाद कर दिया जाय और शब्दों के अर्थ पर बिल्कुल ध्यान न दिया जाय।

(7) अंग्रेजी में बहुत से पारिभाषिक शब्द ऐसे हैं जो संज्ञा और विशेषण दोनों का कार्य करते हैं। हिन्दी में भी यदि एक ही शब्द से काम चल जाय तो दो पृथक्-पृथक् पर्याय बनाने को आवश्यकता नहीं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(8) अंग्रेजी में बहुत से शब्द ऐसे हैं जिनके साधारण अर्थों में सूक्ष्म अन्तर है पर पारिभाषिक अर्थों में महान अन्तर है। अतः हिन्दी शब्दावली में इन सब के लिये पृथक्-पृथक् पर्याय बनाने होंगे।

(9) हिन्दी में जहाँ कहीं अंग्रेजी के किसी उच्चारण का अभाव दिखाई दे वहाँ निस्संकोच रूप से उसके निकटतम हिन्दी उच्चारण के चिह्न से काम लेना चाहिये।

(10) प्राचीन भारतीय शब्दावली के ऐसे सब शब्द ज्यों के त्यों अपना लिये जायें जो आधुनिक शब्दावली की आवश्यकता को पूरा करते हों।

हिन्दी साहित्य सम्मेलन से प्रकाशित वैज्ञानिक कोष में प्रयुक्त सिद्धान्त

हिन्दी साहित्य सम्मेलन से प्रकाशित कोष के वैज्ञानिक शब्दों को बनाने के लिये इन कोषों के विद्वान् संम्पादकों द्वारा निर्मित सिद्धान्त आगे दिये जा रहे हैं :

(1) पारिभाषिक शब्द खोजने की अपेक्षा उन्हें आप उगने और बढ़ने देना चाहिये क्योंकि आवश्यकता आविष्कार की जननी ही नहीं, दाई भी होती है।

(2) जहाँ बिल्कुल आवश्यक हो, जैसे उच्च शिक्षा, कठिन वैज्ञानिक ग्रन्थों के अनुवाद आदि में, वहाँ विशेषज्ञों का सहारा लिया जा सकता है, परन्तु शब्द निर्माण में जनता के अधिकाधिक लाभ को ही दृष्टि में रखा जाय।

(3) पारिभाषिक शब्द भी आखिर जनसाधारण के प्रयोग के लिये ही तो बन रहे हैं। अतः कोई भी शब्द चाहे वह अहिन्दी प्रान्तों का हो, अंग्रेजी का हो, या अन्य विदेशी भाषा का, यदि वह प्रचलित है और वह यथार्थ परिभाषा दे सकता है तो उसे यथासंभव लेना चाहिये।

(4) इन प्रचलित शब्दों के लेने में यह ध्यान रखा जाय कि ये शब्द सारे भारत की दृष्टि से लिये जायें।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(5) सभी अप्रचलित नये शब्द संस्कृत से लिये जायें। परन्तु उसमें भी उच्चारण-सौंदर्य का ध्यान रखा जाय।

(6) अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों को ज्यों का त्यों ले लिया जाय।

(7) जो अन्तर्राष्ट्रीय शब्द वस्तुओं के साथ जनता तक पहुंच गये हैं, उन्हें ले लेना है, जैसे टैलीफोन, रेडियो, इंजीनियर, डाक्टर, सबमेरीन, फौज के पद, आयुध नाम।

(8) जो अंग्रेजी शब्द वस्तु के साथ जनता तक पहुंच गये हैं, उनके लिए संस्कृत शब्द गढ़ना आवश्यक है—जैसे रेल, टाइपराइटर, टिकिट, सिगनल आदि।

(9) जहाँ संस्कृत शब्द और देशज शब्द की स्पर्द्धा हो वहाँ देशज शब्द को प्रधानता दी जाय।

(10) किसी भी अंग्रेजी या अन्य पारिभाषिक शब्द का पर्यायवाची पहले प्रचलित देशज शब्दों में देखें। यदि वहाँ न मिले, तो फिर नया शब्द बनाया जाय, जिसमें शब्द को प्रयोग में लाने वाले वर्ग या जनसाधारण का ध्यान रखा जाय।

(11) जहाँ केवल सैद्धान्तिक अथवा विज्ञान विषयक शब्दावली हो (जैसे वनस्पति-विज्ञान, प्राणि-विज्ञान आदि में) वहाँ संस्कृत से सहायता लेना आवश्यक है। ऐसे शब्दों को बनाते समय आगे लिखी बातों का ध्यान रखा जाये :

(अ) समान व्युत्पत्ति वाले शब्दों के ग्रहण में एकता का ध्यान रखा जाय, परन्तु वह एकता यांत्रिक न होकर भाषा के स्वतन्त्र विकास (जैसी विकास की स्वतन्त्रता देखी जाती है) जैसी ही हो।

(आ) शब्दों के निर्माण में समास करते समय संस्कृत असंस्कृत का कोई विचार न रखा जाय, केवल यह ध्यान अवश्य रखा जाय कि वह जनसाधारण को खटकने वाला न हो।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(इ) बड़े सामासिक, उच्चारण-क्लिष्ट शब्दों की अपेक्षा समानार्थी सरल शब्द अधिक उपयोगी होंगे।

भारतीय संविधान की अंग्रेजी-हिन्दुस्तानी शब्दावली के निर्माण के सिद्धान्त

हिन्दुस्तानी प्रचार सभा, वर्धा, के सहयोग से काका कालेलकर आदि ने भारतीय संविधान का अनुवाद करने के लिये अंग्रेजी पारिभाषिक शब्दावली का भी अनुवाद किया था। इस शब्दावली को बनाने में जो सिद्धान्त काम में लाये गये हैं, वे संक्षेप रूप में आगे दिये जा रहे हैं :

(1) हिन्दुस्तानी जनता की भाषा है। इसलिये नये शब्दों का निर्माण इसी के अनुरूप होना चाहिये। अर्थात् ऐसे शब्द बनाये जायें जो सबकी समझ में आसानी से आ जायें, आसान हों और लोचदार हों। साथ ही सीधे-सादे हों और कठिन से कठिन विचारों को भी जाहिर कर सकें।

(2) होना, करना, जैसी सहायक क्रियाओं से सहायता लेकर कठिन या विदेशी नामों और विशेषणों से क्रियायें बनाना एक पंडिताऊ ढंग है। इसका हिन्दुस्तानी से कोई सम्बन्ध नहीं है इसलिये जहाँ तक हो सके इससे बचा जाय। इसके विपरीत नामों और विशेषणों से सीधी क्रियायें बनाई जायें जैसे गर्म से गर्माना और हाथ से हथियाना।

(3) अंग्रेजी शब्दों के हिन्दुस्तानी समानार्थी बनाने के लिये दो बातों का ध्यान रखा गया है :

(अ) कि वह शब्द अंग्रेजी की किस धातु से बना है और उस भाव को जाहिर करने के लिये हिन्दुस्तानी में कोई उसी प्रकार की धातु है या नहीं।

(ब) किसी विशिष्ट अंग्रेजी शब्द के पीछे जो विचार है उसको उसी भाव वाले शब्द या मुहावरे से व्यक्त किया जाय।

(4) इस शब्दावली में जो शब्द निर्माण किये गये हैं, उनको प्रचलित जाने और पहचाने शब्दों से ही बनाने की कोशिश की गई है। जैसे Census के लिये

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गिनावा शब्द बनाया गया है। यह हिन्दुस्तानी के गिनने शब्द से बना है। इस तरह आम लोगों द्वारा बोले जाने वाले शब्दों से नये शब्द बनाये गये हैं। ऐसा करने से कोई मुश्किल से मुश्किल विचार भी ऐसा न रहेगा जिसको शब्दों के कारण आम जनता न समझ सके।

(5) शब्द निर्माण में केवल हिन्दुस्तानी बोलने वाली जनता के सुभीते को ही ध्यान में नहीं रखना है बल्कि हिन्दुस्तान भर में उस जनता के सुभीते को भी देखना है जो उसी परम्परा से निकले और बने दूसरे शब्दों को काम में लाती रही है।

(6) जैसे संस्कृत जानते हुए भी सन्तों ने आम जनता के लिये ऐसे नये शब्द बनाये जिन्हें आसानी से अपना लिया गया और समझ लिया गया। यही बात नये शब्द निर्माण में भी होनी चाहिये।

(7) जहाँ तक हो सके ऐसे अरबी और फारसी के स्रोतों से आये हुए शब्दों का वहिष्कार नहीं करना चाहिये जो भारत की अधिकांश भाषाओं में अपना लिये गये हैं।

डा० सुख सम्पत्ति राय भंडारी द्वारा वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

डा० सुख सम्पत्ति राय भंडारी ने सन् 1940 में ही सभी वैज्ञानिक विषयों की पारिभाषिक शब्दावली निर्माण कर ली थी और उनको 20वीं शताब्दी अंग्रेजी-हिन्दी शब्दकोष माला के अन्तर्गत प्रकाशित किया था। शब्दावली को निर्माण करते समय उन्होंने आगे लिखे सिद्धान्त अपनाये थे :

(1) अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली को ज्यों का त्यों अपना लिया जाय किन्तु उसके साथ ही उस शब्द से व्यक्त होने वाले सम्पूर्ण भाव की व्याख्या करदी जाय जैसे एसीटिलिन शब्द तो ज्यों का त्यों रहे पर उसकी परिभाषा और व्याख्या कर दी जाय।

(2) संकल्पनाधारी सभी शब्दों का अनुवाद कर दिया जाय।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(3) यह अनुवाद अधिकांश में शब्दानुवाद है।

(4) अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के मूल रूपों पर आधारित शब्दावली का विकास किया जाय अर्थात् मूल रूपों को लेकर उनमें भाषा के प्रत्यय और उपसर्ग लगाकर अपनी भाषा की प्रतिभा के अनुकूल और व्याकरण के नियमानुसार शब्द बनाये जायें।

(5) देवनागरी लिपि के अंक ही इस्तेमाल किये जायें।

(6) शब्द निर्माण करते समय सरलता और सुगमता का अधिक ध्यान रखा जाय और इसके लिये यदि व्याकरण की अवहेलना भी करनी पड़े, तो वह भी की जाय।

(7) अंग्रेजी में दिये गये रसायन तत्वों और यौगिकों के नाम ज्यों के त्यों हिन्दी में लिप्यन्तरित कर लिये जायें।

(8) जहाँ तक सम्भव हो अंग्रेजी शब्द के हिन्दी में उपलब्ध सभी पर्याय दे दिये जायें।

नोट : शब्द निर्माण करते समय इन्होंने समानता नहीं बर्त्ती। उदाहरण के लिये माइक्रोस्कोप को सूक्ष्मदर्शक यंत्र और कम्पाउन्ड माइक्रोस्कोप को यौगिक अणुवीक्षण यंत्र कहा है।

डा० रघुवीर द्वारा निर्मित वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त

डा० रघुवीर ने अपने विशाल हिन्दी अंग्रेजी शब्दकोष की भूमिका में कहा है :

"भारत मध्ययुग से निकलकर आधुनिक युग में पदार्पण कर रहा है। इस युग में आने के लिये यह आवश्यक है कि हिन्दी और अन्य भारतीय भाषाओं में अंग्रेजी के ऐसे प्रत्येक शब्द के लिये, जिसकी साहित्य और विज्ञान में आवश्यकता पड़ती है, भारतीय समानार्थी शब्द उपलब्ध हों। आज विज्ञान लगभग 600 विशिष्ट शाखाओं में बंट गया है। इस कोष में हमारा यह प्रयत्न रहा है कि हम इन सभी शाखाओं में प्रयुक्त पारिभाषिक और अर्धपारिभाषिक

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

शब्दों और मुहावरों के समानार्थी शब्द दें। इस प्रकार के शब्दों की संख्या 20 लाख से अधिक हो सकती है। हमने इस दिशा में सन् 1931 में काम आरम्भ किया था और इस कोष में हम डेढ़ लाख विशिष्ट शब्द और मुहावरे दे सके हैं। इन शब्दों को बनाने में हमने संस्कृत, पाली, प्राकृत और आधुनिक भारतीय भाषाओं में सम्पूर्ण उपलब्ध साहित्य का प्रयोग किया है। इसके साथ ही हमने अंग्रेजी-संस्कृत और अंग्रेजी-पाली शब्दों की सूचियाँ (इन्डैक्स) बनाये हैं जिससे हमें यह पता चल सके कि किस विशिष्ट अंग्रेजी शब्द के लिये भारतीय साहित्य में कौन-कौन से शब्द उपलब्ध हैं। इन डेढ़ लाख शब्दों के बनाने में हमें इस प्रकार के चार लाख इन्डैक्स कार्ड बनाने पड़े हैं। इसके अतिरिक्त हमने द्विभाषी और बहुभाषी कोषों का भी सहारा लिया है। सन् 1943 से 1946 तक हमने अजैव रसायन, जैव रसायन, वैज्ञानिक उपकरणों और रासायनिक रंगों पर चार भाषाओं (देवनागरी, तमिल, बंगाली और कन्नड़) में समानार्थी शब्दों के कोष प्रकाशित किये हैं। इसके बाद हमने लगभग 12 शब्द-कोष और प्रकाशित किये हैं। इसके साथ ही 34 पाठ्य-पुस्तकें अपनी निर्मित शब्दावली पर बनायी गयी हैं।"

उपर्युक्त कोष को बनाने में तीन रचकों को इस्तेमाल किया गया है : (1) धातुयें (2) प्रत्यय और (3) उपसर्ग। पाणिनि के अनुसार लगभग 2000 धातुयें हैं। इनमें से लगभग 750 धातु ही उपयोग में आती हैं। इनमें से डा० रघुवीर ने 520 धातुएं ली हैं जिनके आधार पर नये और पुराने शब्द बनाये गये हैं। इस कोष में नये शब्दों की रचना इन धातुओं के बाहर नहीं की गई है।

धातुओं में एक दो या उससे अधिक प्रत्यय लगाने के पश्चात् व्यवहारोपयोगी शब्द बन जाता है। संज्ञा, विशेषण और क्रियाविशेषण सभी इन धातुओं से बनाये जाते हैं। इस बात से आश्चर्य हो सकता है कि कैसे केवल 500 धातुओं से ही प्राचीन और अर्वाचीन ज्ञान-विज्ञान के लिये आवश्यक शब्दों का निर्माण किया जा सकता है और इसके लिये उपसर्ग और प्रत्यय काम में लाये

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

जाते हैं। जब इनको धातुओं में लगाया जाता है तो इनसे उनको नई दिशा मिल जाती है और कुछ सौ धातुओं की सहायता से ही हजारों लाखों शब्द बनाये जा सकते हैं। जब तीन उपसर्गों को जोड़-तोड़कर शब्द बनाये जाते हैं तो एक ही धातु से लगभग 110 शब्द बन सकते हैं। गणित के हिसाब से दो उपसर्गों द्वारा 400 और तीन उपसर्गों द्वारा 800 शब्द बन सकते हैं। इस शब्द कोष में 340 में अधिक ऐसे संयुक्त शब्द नहीं बनाये गये हैं। डा० रघुवीर ने इस शब्दकोष में प्रयुक्त धातुओं, प्रत्ययों और उपसर्गों की एक विस्तृत सूची दी है और इसी के आधार पर सम्पूर्ण शब्द बनाये गये हैं। इस कोष में 20 उपसर्गों, 520 धातुओं और लगभग 80 प्रत्ययों से सभी शब्दों की रचना की गयी है। इतनी ही धातुओं, उपसर्गों और प्रत्ययों की सहायता से लाखों करोड़ों और नये शब्द बनाये जा सकते हैं।

शब्द बनाने के लिये कृत अथवा प्राथमिक प्रत्ययों को सभी धातुओं में लगाया गया है तथा तद्धित अथवा माध्यमिक प्रत्ययों को विशेषण और संज्ञाओं को बनाने में इस्तेमाल किया गया है। उपसर्गों का स्वतन्त्र रूप से और संयुक्त रूप से भी शब्द निर्माण के लिये प्रयोग किया गया है।

कोष की इस शब्दावली को बनाने के लिये निम्न सामान्य सिद्धान्त अपनाये गये हैं :—

(1) एक शब्द केवल एक ही प्राथमिक अर्थ को व्यक्त करता है।

(2) प्रत्येक प्राथमिक अर्थ के लिये अलग शब्द बनाया गया है।

(3) शब्द अन्वर्थ (अनु+अर्थ) हैं। वे उसी दिशा में जाते हैं जिसमें वह वस्तु अथवा विचार होते हैं और वे उसका कुछ उल्लेख भी बताते हैं।

(4) सरल रचना के अंग्रेजी शब्द सरल भारतीय शब्दों के द्वारा ही अनुवाद किये गये हैं, उनके लिये संयुक्त शब्दों या मुहावरों का प्रयोग नहीं किया गया। इस नियम का अपवाद कुछ विशेष कारणों से ही किया गया है। जैसे बजट के लिये आय-व्ययक और गजट के लिए राज-पत्र बनाया गया है। इस नियम से शब्द और परिभाषा का अन्तर स्पष्ट हो जाता है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(5) किसी भी सरल संयुक्त शब्द का अनुवाद करते समय इस बात का ध्यान रखा जाय कि उसमें 2-3 और अधिक से अधिक 4 अक्षरों से ज्यादा न आयें। दो, तीन या चार अक्षरों में उपसर्ग मूल धातु और प्रत्यय सभी शामिल हैं जैसे प्रजा शब्द में प्र उपसर्ग, जन् धातु और आ प्रत्यय है। आमतौर पर यह देखा गया है कि अंग्रेजी शब्दों के भारतीय पर्याय अधिक स्थान नहीं घेरते। सिगनल जैसे शब्दों को भी मुहावरों द्वारा नहीं व्यक्त किया गया। इसके लिए सरल और छोटा सा शब्द-संकेत बनाया गया है।

(6) विज्ञान की विशिष्ट शाखाओं के लिये अंग्रेजी में विशिष्ट प्रत्यय और उपसर्ग इस्तेमाल किये गये हैं, हिन्दी में भी समानार्थी उपसर्गों का प्रयोग किया गया है। उदाहरण के लिये Perimeter शब्द में Per उपसर्ग अंग्रेजी में प्रयुक्त होता है, हिन्दी में इसके लिये परि उपसर्ग इस्तेमाल करके परिमाप शब्द बनाया गया है।

(7) अंग्रेजी में रसायनशास्त्र के प्रधान शब्दों से व्युत्पादित शब्द बनाते समय प्रधान शब्दों का संक्षिप्त रूप इस्तेमाल किया जाता है जैसे फास्फोरस के लिये Phosph इस्तेमाल होता है और इसमें ate, ated, atic, atide, ation, ide, in, inic, onic, आदि उपसर्ग लगाकर Phosphate, Phosphated, Phosphatic, Phosphatide, Phosphation, Phosphide, Phosphin, Phosphinic और Phosphonic शब्द बनते हैं।

डा० रघुवीर ने Phosphorus का अनुवाद भास्वर किया है। Phosph को भास्व कहा है। उन्होंने ate प्रत्यय का अनुवाद ईय, ed का इत, ic का इक, ide का एय, ion का अन, in का इ और on का आ किया है। इसलिये फासफेट का हिन्दी भास्वीय, Phosphated का भास्वीयित, Phosphatic का भास्वीयिक, Phosphatide का भास्वीयेय, Phosphation का भास्वीयन, Phosphide का भास्वेय, Phosphin का भास्वि, Phosphinic का भास्वियिक, Phosphonic का भास्वायिक किया है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(8) जब कोई अंग्रेजी शब्द महत्वपूर्ण संयुक्त होता है तो हिन्दी में भी उसी प्रकार का महत्वपूर्ण संयुक्त शब्द बनाया गया है।

(9) यदि किसी अंग्रेजी शब्द के बहुत से विशिष्ट व्युत्पादित शब्द उपलब्ध हैं, तो उन सब के समानार्थी भारतीय शब्द दिये गये हैं।

(10) जहाँ कहीं आवश्यकता हुई है, वहां पर एक शब्द के लिये एक या अधिक संक्षिप्तरूप लिया गया है। जैसे आक्सीजन शब्द का हिन्दी पर्याय जारक है, उसके संक्षिप्त रूप जार तो Oxy के लिये और जा को Ox के लिए इस्तेमाल किया गया है।

(11) रसायनशास्त्र के सभी मौलिक तत्वों के प्रतीकों का अनुवाद कर दिया गया है।

(12) किसी भी शब्द के बारे में न तो विशिष्ट शब्द की तरह सोचा गया है और न विशिष्ट रूप से उसका अनुवाद किया गया है वरन् उसके सम्पूर्ण व्याकरण-सम्मत व्युत्पादित शब्द जैसे संज्ञा, क्रिया, विशेषण आदि बना दिये गये हैं। साथ ही उनके पर्यायों और विलोमों पर भी विचार किया गया है।

(13) ऐसे विचारों, सिद्धान्तों और पदार्थों के लिये जो भारत में प्राचीन काल से उपस्थित हैं, संस्कृत, पाली और प्राकृत साहित्य से उनके लिये शब्दों को खोज-खोज कर निकाला गया है। साथ ही इसके लिये आधुनिक भारतीय भाषाओं को भी खोजा गया है। विशेषरूप से पौधों, पुष्पों, पक्षियों, स्तनधारी प्राणियों के लिये इस प्रकार के प्राचीन शब्द इस्तेमाल किये गये हैं।

(14) नये विचारों के लिये नये प्रत्यय बनाने गये हैं। धातुओं में अंग्रेजी के Ium और Um प्रत्यय के लिये आतु, गैसों में On प्रत्यय के लिये आति और इसी प्रकार के नये प्रत्यय बनाये गये हैं। नये प्रत्यय वहां बनाये गये हैं जहां अनिवार्य रूप से वे बनाने आवश्यक थे। कुल मिलाकर एक दर्जन से अधिक प्रत्यय नहीं बनाये गये।

(15) ध्वनि विज्ञान की दृष्टि से प्रत्येक शब्द को बनाते समय भारतीय

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

प्रतिभा के अनुरूप ही निर्णय लिया गया है इसलिये कर्णकटु ध्वनियों और व्यंजनों के अटपटे संयोग को जहां तक हो सका है कम इस्तेमाल किया गया है।

(16) पारिभाषित शब्द सामान्य शब्द के रूप में नहीं रखे गये हैं क्योंकि डा० रघुवीर का विचार है कि ये शब्द सामान्य भाषा के शब्दों को स्थानांतरित नहीं करते हैं। किसी विषय की जितनी गहराई में कोई जाता है वह उतने ही विशिष्ट शब्दों का प्रयोग करता है किन्तु बोलचाल की भाषा में और सामान्य जन के साहित्य में एक से ही शब्द प्रयुक्त होते रहेंगे।

(17) वैज्ञानिक संकेतों, सूत्रों और समीकरणों को भी अनूदित किया गया है। इसके लिये ग्रीक और रोमन अक्षरों द्वारा व्यक्त संकेतों के लिये भारतीय अक्षर प्रयुक्त किये गये हैं। गणित के संकेत भी भारतीय अक्षरों और अंकों द्वारा तैयार किये गये हैं। इस प्रकार भौतिकी के संक्षिप्त रूप और संकेतों के लिये सिद्धान्त बनाये गये हैं। तोल और माप की इकाइयों को भी अनूदित किया गया है। यह बात दशमिक मानक्रम के बारे में भी लागू होती है।

(18) इस शब्दकोष में रंगों पर विशिष्ट कार्य किया गया है और भारतीय भाषाओं में लगभग एक हजार शब्द रंगों के लिये दिये गये हैं।

डा० रघुवीर कहते हैं कि हम शब्द उधार लेने वाली भाषाओं में विश्वास नहीं करते, हमें अपनी भाषाओं को इस योग्य बनाना है कि वे शब्द निर्माण करने वाली भाषाएँ बन सकें। और ऐसा हम संस्कृत की ही सहायता से कर सकते हैं, क्योंकि संस्कृत से लिये गये शब्द हमारी भाषा में कम से कम विदेशी लगेंगे और अन्य भाषाओं से लिये गये शब्दों के मुकाबले उनको हमारी भाषा अधिक आसानी से पचा सकेगी। संस्कृत में शब्द निर्माण की अपरिमित क्षमता और अद्वितीय योग्यता है। उपसर्ग और प्रत्यय का मेल कर एक मूल धातु से सैंकड़ों शब्द बनाये जा सकते हैं और उनमें एकरूपता बरती जा सकती है, जहां कि देशी भाषाओं में न तो वह सामर्थ्य है और न वह बल। संस्कृत शब्दों को अपनाने से हमारे पारिभाषिक शब्दों को मैडागास्कर से लेकर फिलिपाइन तक व्यापकता मिल सकती है। संस्कृत शब्दों के ग्रहण से कार्य इतना

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सरल हो जाता है कि थोड़े परिश्रम से ही हम सभी प्रचलित अंग्रेजी पारिभाषिक शब्दों के पर्याय बना सकते हैं।

भारत सरकार द्वारा वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के स्वीकृत सिद्धान्त

सन् 1940 में शिक्षा सलाहकार मंडल की पाँचवीं बैठक में अखिल भारतीय आधार पर एक-सी वैज्ञानिक शब्दावली अपनाने की समस्या पर व्यापक रूप से चर्चा की गई थी और इसकी व्यौरेवार परीक्षा करने के लिये स्वर्गीय सर अकबर हैदरी की अध्यक्षता में एक समिति नियुक्त की गई थी। इस समिति ने निम्नलिखित सिफारिश की थी :—

"भारत में तथा दूसरे देशों में होने वाले वैज्ञानिक विकास से आवश्यक सम्पर्क बनाये रखने के लिये भारत में ऐसी वैज्ञानिक शब्दावली अपनाई जाय जो अन्तर्राष्ट्रीय क्षेत्र में आमतौर पर स्वीकार किये गये शब्दों को यथासंभव आत्मसात् कर ले।"

जनवरी 1941 में केन्द्रीय शिक्षा सलाहकार मंडल ने अपनी छठी बैठक में इस सिफारिश को मंजूर कर लिया, लेकिन विभिन्न राज्यों में जनता की राय जानने के लिये इस पर की जाने वाली कार्यवाही स्थगित कर दी गई। जनवरी 1942 में राज्यों (तत्कालीन प्रान्तों) के विचार मालूम हो गये और चूँकि ये मण्डल की राय से मिलते थे, इसलिए ऐसे केन्द्रीय निर्देश-मण्डल की नियुक्ति करने का फैसला किया गया, जो भारतीय भाषाओं को कई समूहों में बांटने और वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली अपनाने के बारे में विभिन्न प्रश्नों पर विचार करे।

डा० ए० लक्ष्मणस्वामी मुदालियर के सभापतित्व में इस निर्देश मण्डल की एक बैठक मई 1947 में हुई और उसमें अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों के बारे में शिक्षा-मण्डल ने जो निर्णय लिया था, उसी पर जोर दिया गया। जनवरी 1948 में तत्कालीन शिक्षा-मन्त्री ने एक अखिल भारतीय शिक्षा परिषद् बुलाई और उसमें

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

यह निर्णय हुआ कि विश्वविद्यालयों में शिक्षा के माध्यम के प्रश्न पर विचार करने के लिए भारत के विश्वविद्यालयों के उप-कुलपतियों और विशेषज्ञों की एक समिति नियुक्त की जाय।

इस समिति ने अन्य मामलों के साथ निर्देश-मण्डल की रिपोर्ट पर विचार किया। समिति ने वैज्ञानिक शब्दावली के बारे में निम्नलिखित संकल्प स्वीकार किये :—

(1) अंतर्राष्ट्रीय क्षेत्र में प्रयुक्त होने वाले शब्द, यथासम्भव ले लिए जायें, लेकिन जो शब्दावली अन्तर्राष्ट्रीय नहीं है उसके लिए भारतीय भाषाओं के शब्द अपनाये जायें।

(2) केन्द्रीय सरकार में सभी आधुनिक भारतीय भाषाओं की वैज्ञानिक शब्दावली का कोष बनाने के लिये एक मंडल बनाना चाहिये जिसमें भाषा-शास्त्री और वैज्ञानिक हों।

सन् 1948 में भारत सरकार ने डा० राधाकृष्णन् की अध्यक्षता में विश्व-विद्यालय आयोग की स्थापना की। इस आयोग ने इस समस्या पर गहराई से सोच-विचार किया और उसने अपनी रिपोर्ट में नीचे लिखी सिफ़ारिशें कीं :—

(1) अंतर्राष्ट्रीय पारिभाषिक और वैज्ञानिक शब्दावली को अपना लिया जाय, दूसरी भाषाओं से आये हुए शब्द आत्मसात् कर लिये जायें, उन्हें भारतीय भाषाओं की ध्वनि प्रणाली के अनुरूप बना लिया जाय और उसका वर्ण-विन्यास भारतीय लिपियों के ध्वनि-संकेतों के अनुसार निश्चित कर लिया जाय।

(2) राजभाषा और प्रादेशिक भाषाओं को विकसित करने के लिये तत्काल कार्यवाही की जाय।

इन सिफारिशों पर केन्द्रीय शिक्षा सलाहकार मण्डल की अप्रैल 1950 की विशेष बैठक में अन्य सिफारिशों के साथ विचार किया गया और इन्हें स्वीकार कर लिया गया।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सन् 1950 में एक वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली मण्डल की स्थापना की गई। इस मण्डल के विचारार्थ विषय इस प्रकार थे :—

(1) हिन्दी और देश की प्रमुख साहित्यिक भाषाओं में अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली अपनाने के बारे में केन्द्रीय शिक्षा सलाहकार मण्डल के प्रस्ताव पर अमल करना।

(2) ऐसे सिद्धान्त निर्धारित करना जिनके आधार पर अंतर्राष्ट्रीय शब्दावली को भारतीय भाषाओं की प्रकृति के अनुरूप बनाया जा सके।

(3) विभिन्न भारतीय भाषाओं में प्रचलित शब्दावली के संग्रह का प्रबन्ध करना और ज्ञान की जिन शाखाओं में विदेशी शब्दों का प्रयोग उचित न हो उनके लिये भारतीय भाषाओं के आधार पर उपयुक्त शब्दावली का निर्माण करना।

(4) वैज्ञानिक विषयों पर आदर्श पुस्तकें तयार करने के लिये नीति निश्चित करना और उसे कार्यान्वित करना।

वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली मण्डल की पहली बैठक 11 दिसम्बर 1950 में हुई। इसमें नीचे लिखे निर्णय लिये गये :—

(1) अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली से हमारा तात्पर्य वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दों से है जो कि समय-समय पर वैज्ञानिक संघों की अन्तर्राष्ट्रीय परिषद् की कार्यवाहियों में प्रकाशित किये जाते हैं।

(2) यह मण्डल विश्वविद्यालय आयोग और केन्द्रीय शिक्षा सलाहकार मण्डल के विचारों से सहमत है कि जहां तक हो सके हिन्दी और भारत की दूसरी प्रमुख भाषाओं की पुस्तकों में अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दों का प्रयोग किया जाय। वनस्पति-विज्ञान, प्राणिविज्ञान और भूगर्भ-शास्त्र के अन्तर्राष्ट्रीय शब्द ज्यों के त्यों ले लिये जायें।

(3) गणित और अन्य विज्ञानों में प्रयोग किये जाने वाले प्रतीक, चिह्न और सूत्र बिना किसी परिवर्तन के ग्रहण कर लिये जायें, अर्थात् रोमन लिपि के अक्षर और अंक हिन्दी में प्रयुक्त किये जायें।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(4) वैज्ञानिक शब्दावली कोष तैयार करने में अन्तर्राष्ट्रीय पारिभाषिक शब्दों का नागरीकरण किया जाय और उनका मूलरूप रोमन लिपि में कोष्ठक में दिया जाय। जहां कहीं जरूरी हो शब्दों का अनुवाद और व्याख्या भी दी जाय।

शब्दावली की भाषा सम्बन्धी गुत्थियों की व्यौरेवार परीक्षा करने के लिये भाषाशास्त्रियों की एक समिति नियुक्त की गई। इसके विचारणीय विषय ये थे :—

(1) अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को भारतीय भाषाओं की प्रकृति के अनुसार बनाने और उन्हें अपनाने के लिए सिफारिश करना और नीचे लिखे विषयों पर सामान्य सिद्धान्तों का निर्धारण करना :

(क) हिन्दी और अन्य भारतीय भाषाओं में अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के आधार पर यौगिक और व्युत्पादित शब्दों की रचना के लिए उपयुक्त पद्धति।

(ख) हिन्दी और अन्य भारतीय भाषाओं में नये शब्द बनाने की उपयुक्त पद्धति।

(ग) ऐसे शब्दों का देवनागरीकरण, वर्गविन्यास और उच्चारण।

(2) देश के लिए हिन्दी की एक-सी वैज्ञानिक शब्दावली बनाने के विषय में अन्य सिफारिशें करना।

इस समिति की कुल तीन बैठकें हुईं और उसने निम्नलिखित सिफारिशें कीं :—

(1) अन्तर्राष्ट्रीय रूप में प्रयुक्त होने वाले नये और गढे गये पारिभाषिक शब्द हिन्दी (और दूसरी भारतीय भाषाओं) में सामान्यतः उसी रूप में अपना लिये जाने चाहियें जिस रूप में उनका प्रयोग अंग्रेजी में होता है। उदाहरणार्थ गैस, पेनिसिलीन, क्विनीन (कुनैन), प्लास्टिक, मरसराइज।

(2) जहां आमतौर पर उपयोग में आने वाले अंग्रेज़ी शब्दों का उपयोग

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

विशेष या पारिभाषिक अर्थ में किया गया है, वहां हिन्दी (या अन्य भारतीय भाषा) का पर्याय भी पारिभाषिक अर्थ में प्रयुक्त हो सकता है। उदाहरणार्थ Heat ऊष्मा, Iron लोहा, Atomic कणीकरण, Melting Point गलनांक, Specific Heat विशिष्ट उष्मा, Saturation संतृप्तता आदि।

(3) जब अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों का हिन्दी में प्रयोग किया जाय तो सभी पुस्तकों में उनके हिन्दी पर्याय या अर्थ कोष्ठक में दिये जाने चाहियें।

(4) अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दों को भारतीय भाषाओं में अपनाते समय उनका उच्चारण अंग्रेजी के प्रचलित और प्रामाणिक उच्चारण जैसा ही रखना चाहिये तथा देवनागरी लिपि में उच्चारण लिखते समय समिति की सिफारिशों का पालन किया जाना चाहिये।

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली का हिन्दी में लिप्यन्तरण करने तथा उनकी वर्तनी और उच्चारण निश्चित करने के लिये एक व्यौरेवार योजना बनाई गई।

इस दिशा में व्यवस्थित श्रीगणेश करने और इसकी कार्य-प्रणाली निश्चित करने के लिए शिक्षा मंत्रालय ने उन तमाम विशेषज्ञ समितियों के संयोजकों की एक बैठक फरवरी 1952 में बुलाई जो पारिभाषिक शब्दावली मंडल की सिफारिश के अनुसार बनाई गई थीं।

वैज्ञानिक शब्दावली मंडल और भाषाशास्त्रियों की समिति की सिफारिशों पर सामान्य चर्चा के बाद समिति ने नीचे लिखे निश्चय किये :

(1) अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर मान्य आधारभूत वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली ज्यों की त्यों अपना ली जानी चाहिये। ऐसी शब्दावली के चयन में वैज्ञानिक संघों की अन्तर्राष्ट्रीय परिषद् द्वारा समय-समय पर प्रकाशित सूचियों से मार्गदर्शन मिल सकता है। उस शब्दावली का अनुवाद नहीं करना चाहिये। ऐसी शब्दावली का क्रमिक स्तर पर चुनाव किया जाना चाहिये और सबसे पहले हाई स्कूलों की आवश्यकता को ध्यान में रखकर चुनाव होना चाहिये।

(2) जो वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्द अन्तर्राष्ट्रीय क्षेत्र में मान्य नहीं

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

हैं, उनके लिये विभिन्न प्रचलित पर्यायों पर विचार करके उपयुक्त हिन्दी पर्याय तैयार करने चाहियें। इसके लिये सरलता और सुबोधता मुख्य आधार होना चाहिये। यदि कोई शब्द इन शर्तों को पूरा करता है, तो उसे अपना लेना चाहिये। अन्य पारिभाषिक शब्दों के लिये नये शब्दों का निर्माण किया जा सकता है और वे मुख्यतः संस्कृत धातुओं से लिये जाने चाहियें। लेकिन जहां आवश्यक या अपेक्षित हो वहां अन्य भाषा-समूहों से भी पर्याय लिये जाने चाहियें। यद्यपि इस प्रकार की शब्दावली का उद्देश्य उसके प्रयोग में पूरी तरह एकरूपता रखना है, तथापि इसमें स्थानीय परिवर्तन, खासतौर से प्रारम्भिक पुस्तकों में हो सकते हैं।

(3) यह भी स्वीकार किया गया कि अन्य विज्ञानों पर जो सिद्धान्त लागू होते हैं, वे ही भू-विज्ञान, प्राणिविज्ञान और वनस्पति-विज्ञान पर भी लागू होंगे।

(4) सर्वसम्मति से यह निश्चय किया गया कि चिह्न, प्रतीक, सूत्र और अंकन पद्धति (नोटेशन) को बिना किसी परिवर्तन के अन्तर्राष्ट्रीय रूप में ही स्वीकार कर लेना चाहिये।

(5) यह तय हुआ कि यौगिक शब्द हिन्दी की प्रकृति के अनुरूप बनाये जायें, परन्तु आधारभूत वैज्ञानिक और तकनीकी शब्दावली को अन्तर्राष्ट्रीय रूप में ही रखा जाय। समिति ने यह अनुभव किया कि फिलहाल आधारभूत शब्दावली का ही ध्यान रखा जाय और यौगिक तथा व्युत्पन्न शब्दों आदि के नियमों पर आगे की चर्चा तब तक स्थगित रखी जाय जब तक अधिकांश प्रारम्भिक काम पूरा न हो जाय।

(6) प्रामाणिक उच्चारण और वर्तनी के अनुसार अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली का लिप्यन्तरण करने के बारे में समिति ने यह सिफारिश की कि देवनागरी-करण का आधार वैज्ञानिक और तकनीकी शब्दों का अंग्रेजी उच्चारण होना चाहिये।

(7) विभिन्न विज्ञानों के मुख्य प्रयोगों या उनकी संबद्ध शाखाओं और व्यावहारिक विज्ञानों, जैसे कृषि-विज्ञान, चिकित्सा-विज्ञान आदि के वर्गीकरण

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

से सम्बन्धित हिन्दी पर्यायों के बनाने के बारे में समिति ने यह सुझाव दिया कि क्योंकि गणित में प्रयुक्त होने वाली शब्दावली भौतिक, रसायन, वनस्पति-विज्ञान आदि अन्य विज्ञानों में भी प्रयुक्त होती है, अतएव यह आवश्यक है कि गणित की शब्दावली का अनुवाद पहले किया जाय। अन्य विज्ञानों की बुनियादी शब्दावली के अनुवाद का काम भी जल्दी ही शुरू किया जाय।

इन निर्णयों को सामने रख कर विभिन्न विशेषज्ञ समितियों की सहायता से शब्दावली बनाने का काम शुरू किया गया। फिर भी अनेक शब्दों के सम्बन्ध में यह मतभेद बना ही रहा कि उनमें कौन से शब्दों को अन्तर्राष्ट्रीय माना जाय और किन को नहीं। फलतः मण्डल की सिफारिशों के अनुसार विषयवार विशेषज्ञ समितियों ने अपनी-अपनी खास जरूरतों और प्रसंगों को ध्यान में रख कर विशिष्ट वस्तुओं का अर्थ देने वाले उन वैज्ञानिक और तकनीकी शब्दों को, जो विश्व की उन्नत भाषाओं में या कम से कम तीन यूरोपीय भाषाओं में व्यापक रूप से प्रयुक्त होते हैं, बिना किसी परिवर्तन के या छोटे-मोटे ध्वनि-परिवर्तनों के साथ हिन्दी उच्चारण के उपयुक्त बनाकर अपना लिया। विभिन्न भाषाओं के शब्द-भंडार की वास्तविक छान-बीन से यह स्पष्ट हो गया कि ऐसे वैज्ञानिक और तकनीकी शब्द बहुत बड़ी मात्रा में हैं, जो विश्व की अधिकांश उन्नत भाषाओं में अपना लिये गये हैं। अतएव यह निर्णय किया गया कि नीचे लिखी कोटियों के शब्दों का केवल लिप्यंतरण किया जाय और उन्हें अपना लिया जाये :—

(1) बाट और माप की इकाइयों के द्योतक शब्द, जैसे :— मीटर, ग्राम, अर्ग, डाइन, केलोरी, लिटर आदि।

(2) ऐसे शब्द जो आविष्कारक के नाम पर बनाए गए हैं, जैसे एम्पियर, वोल्ट, फारेनहाइट, वाट आदि।

(3) ऐसे अन्य शब्द जो आमतौर पर सारे संसार में प्रयुक्त हो रहे हैं, जैसे : अस्फाल्ट, रेडियो, पेट्रोल, रेडार आदि।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(4) नये तत्वों और यौगिकों के वैज्ञानिक नामादि, जैसे अल्युमीनियम, आक्सीजन, हाइड्रोजन, बेरियम, कार्बन, क्रोमेट, डाइआक्साइड।

(5) वनस्पत्ति-विज्ञान और प्राणिविज्ञान आदि की द्विपदी नामावली।

भारतीय भाषाओं में शब्दावली के समन्वय की समस्या

यद्यपि प्रादेशिक भाषाओं तथा हिन्दी में शब्दावली के निर्माण के जो कार्य हो रहे थे, उन पर पूरा ध्यान दिया जाता रहा तथापि इनके वास्तविक समन्वय के लिये बहुत प्रभावशाली व्यवस्था नहीं हो सकी और विभिन्न व्यक्तियों, संस्थाओं, विश्वविद्यालयों तथा राज्य सरकारों के प्रयत्नों के फलस्वरूप विभिन्न प्रकार की शब्दावलियाँ तैयार होती रहीं। विभिन्न व्यक्तियों और संस्थाओं द्वारा तैयार की गई शब्दावलियों से भिन्न-भिन्न दृष्टिकोणों तथा कार्य-पद्धतियों का पता लगता है। दृष्टिकोण की इस विभिन्नता का स्पष्ट परिणाम यह हुआ कि शब्द निर्माण के क्षेत्र में विभिन्न प्रकार की विचारधाराएँ पैदा हो गईं। कुछ लोग शुद्ध संस्कृतनिष्ठ शब्दों के पक्ष में थे, कुछ अंग्रेजी के शब्दों को अपनाने के पक्ष में थे और कुछ लोग मध्यम मार्ग में विश्वास करने वाले थे। ये सब एक साथ मिल कर काम न कर सके और एक ही अंग्रेजी शब्द के पर्याय बनाने के लिये उन्होंने भिन्न-भिन्न मार्ग या उपाय अपनाये। भारत सरकार ने कई बार राज्य सरकारों से कहा कि या तो वे समन्वय के प्रयोजन के लिये अपनी शब्दावली भारत सरकार के पास भेज कर इस काम में सहयोग दें या वे अपना यह कार्य तब तक के लिये स्थगित कर दें जबतक कि भारत सरकार अखिल भारतीय स्तर पर शब्दावली बनाने का काम पूरा न कर ले। यद्यपि राज्य सरकारें इस बात से सहमत थीं कि शब्दावली बनाने का कार्य किसी एक केन्द्रीय माध्यम से ही किया जाये तो भी राज्य सरकारों तथा अन्य संस्थाओं ने इस काम को बन्द नहीं किया। वे भी इस दिशा में प्रयत्न करती रहीं। इस प्रकार भारतीय शब्दावली की एकरूपता तथा हिन्दी और अन्य प्रादेशिक भाषाओं की शब्दावलियों के समन्वय की गम्भीर समस्या पैदा हो गई।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

समन्वय की समस्या

भारत के संविधान के अनुच्छेद 344 के उपबन्धों के अनुसार सन् 1955 में जो राजभाषा आयोग नियुक्त किया गया था, उसने सन् 1956 में अपनी रिपोर्ट में सरकार का ध्यान इस तथ्य की ओर स्पष्टरूप से आकर्षित किया। इस रिपोर्ट का पांचवां अध्याय शब्दावली के सम्बन्ध में है जिसमें कहा गया है: "भारतीय भाषाओं को नई शब्दावली से समृद्ध करने के बारे में एक महत्वपूर्ण पहलू की ओर हम खास तौर से ध्यान आकृष्ट करना चाहेंगे। अपनी जांच के दौरान में हमने देखा कि सब लोग यही चाहते थे कि नई शब्दावली तैयार करते समय भाषा तथा प्रादेशिक भाषाओं की शब्दावली में एकरूपता लाने के लक्ष्य पर सबसे अधिक ध्यान रखा जाय। जैसा कि हम ऊपर देख चुके हैं, पहले भी जहां तक शास्त्रों के विषय का सम्बन्ध है, सभी भारतीय भाषाओं में पर्याप्त मात्रा में एकरूपता थी। भारत की विभिन्न भाषाओं की समस्या को सफलतापूर्वक हल करने के लिए यह परम आवश्यक है कि हमारी भाषाओं के लिए जो अनुपूरक शब्दावलियां तैयार की जायें उनमें एकरूपता के इसी सिद्धान्त का यथासंभव पालन किया जाये।"

राजभाषा आयोग ने यह भी कहा :—

"हमें स्पष्ट पता नहीं है कि जिस सीमा तक समन्वय जरूरी है, उसके महत्व को भली प्रकार समझा जाता है या नहीं। केवल इतना ही जरूरी नहीं है कि हिन्दी भाषा के लिए वैज्ञानिक तथा पारिभाषिक शब्दावली एक जैसी हो और हिन्दीभाषी राज्यों तथा विश्वविद्यालयों में इस क्षेत्र में जो काम हो रहा है, उसका समन्वय किया जाय, बल्कि यह भी जरूरी है कि अन्य प्रादेशिक भाषाओं में राज्यों, विश्वविद्यालयों या इस काम में दिलचस्पी रखने वाली अन्य संस्थाओं द्वारा जो शब्दावली तैयार की गई है या की जा रही है, उसका भी हिन्दी शब्दावली के साथ समन्वय किया जाय।"

राजभाषा आयोग की सिफारिशों पर संसद की राजभाषा समिति ने विचार किया और आयोग की निम्नलिखित सिफारिशों को स्वीकार किया :—

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(1) पारिभाषिक शब्दावली के निर्माण में इस बात का ध्यान रखना चाहिये कि वह स्पष्ट हो, अर्थपूर्ण हो तथा सरल हो। ऐसा दुराग्रह करना ठीक नहीं है कि भाषा शुद्ध तथा संस्कृतनिष्ठ ही हो।

(2) नई शब्दावली में विभिन्न प्रकार के कारीगरों तथा कामगरों आदि के वास्तविक जीवन में आमतौर से इस्तेमाल किये जाने वाले देशज शब्दों को महत्व दिया जाना चाहिये। इनकी खोज की जानी चाहिये। उपयुक्त परिस्थितियों में अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों को भी अपनाया जा सकता है। भारतीय भाषाओं की प्रवृत्ति के अनुसार उनमें सुधार करके उनको स्वीकार किया जा सकता है।

(3) सभी भारतीय भाषाओं के लिए नई पारिभाषिक शब्दावली तैयार करने के काम में जहां तक सम्भव हो, एकरूपता का ध्यान रखा जाना चाहिये।

(4) संघ भाषा तथा अन्य प्रादेशिक भाषाओं के लिए पारिभाषिक शब्दावली तैयार करने वाली विभिन्न संस्थाओं में शब्दावली तैयार करने तथा इस काम में उनके बीच पारस्परिक समन्वय स्थापित करने के लिए समुचित व्यवस्था की जानी चाहिये।

(5) अभी तक जो काम हुआ है, उसको देखने से पता चलता है कि काम को अधिक तेजी से आगे बढ़ाने की गुंजाइश है तथा शब्दावली का काम करने वाली विभिन्न संस्थाओं के काम में अधिक प्रभावोत्पादक समन्वय की जरूरत है।

संसद की समिति ने इस बात पर भी जोर दिया कि विज्ञान तथा टैक्नोलाजी के क्षेत्र में सभी भारतीय भाषाओं में अधिकाधिक समानता होनी चाहिये और शब्दावली अंग्रेजी या अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के निकट होनी चाहिये। समिति ने सुझाव दिया कि इस क्षेत्र में काम करने वाली विभिन्न संस्थाओं द्वारा किये गये काम का समन्वय तथा उसकी देखभाल और सभी भारतीय भाषाओं में प्रामाणिक शब्दावलियां तैयार करने के लिए एक स्थायी आयोग बना दिया जाय, जिसमें मुख्यतया वैज्ञानिक तथा भाषाशास्त्री हों।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

राजभाषा सम्बन्धी समिति की रिपोर्ट पर विचार करते समय मंत्रिमंडल ने सभी सामान्य सिद्धान्तों से सहमति प्रकट की, जिन्हें समिति ने स्वीकार किया था। परन्तु उसने यह इच्छा प्रकट की कि विज्ञान तथा टैक्नोलोजी के क्षेत्र में अन्तर्राष्ट्रीय प्रयोग में आने वाले शब्दों को न्यूनतम परिवर्तन के साथ अपना लिया जाना चाहिये अर्थात् उनका मूल शब्द वही होना चाहिए, जो अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली में है, परन्तु आवश्यकतानुसार उनके यौगिक और व्युत्पन्न रूपों को भारतीय स्वरूप दिया जा सकता है। उसके बाद 27 अप्रैल, 1960 को भारत के राष्ट्रपति ने आदेश निकाला और शिक्षा मन्त्रालय को निम्नलिखित काम करने का निर्देश दिया :—

(क) अब तक हुए काम का पुनर्निरीक्षण करना और समिति द्वारा स्वीकृत सामान्य सिद्धान्तों के अनुसार पारिभाषिक शब्दावली तैयार करना। विज्ञान तथा टैक्नोलोजी के क्षेत्र में अन्तर्राष्ट्रीय प्रयोग में आने वाले शब्दों को न्यूनतम परिवर्तन के साथ अपना लिया जाना चाहिये अर्थात् उनका मूल शब्द वही होना चाहिये, जो अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली में है परन्तु आवश्यकतानुसार उनके यौगिक और व्युत्पन्न रूपों को भारतीय स्वरूप दिया जा सकता है;

(ख) पारिभाषिक शब्दावली निर्माण में समन्वय की व्यवस्था के लिए सुझाव देना; और

(ग) समिति द्वारा दिये गये सुझाव के अनुसार वैज्ञानिक तथा पारिभाषिक शब्दावली के निर्माण के लिए एक स्थायी आयोग की नियुक्ति करना।

इन कार्यों को सम्पन्न करने के लिये भारत सरकार ने वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली के स्थायी आयोग का निर्माण किया और उसे सलाह देने के लिये एक उच्चस्तरीय वैज्ञानिक शब्दावली मंडल की स्थापना की। 6 नवम्बर 1960 को इसकी प्रथम बैठक हुई जिसमें स्थायी आयोग के अध्यक्ष

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

डी० एस० कोठारी द्वारा सुझाये गये नीचे लिखे संकल्पों को स्वीकार किया गया :—

(1) हिन्दी और अन्य भाषाओं की शब्दावलियों में अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों (उदाहरणार्थ तत्वों, यौगिकों, भौतिक इकाइयों और अचर के नामों और गणितीय क्रियाओं) को उनके वर्तमान अंग्रेजी रूप में ही अपना लिया जाय, जब तक किसी विशेष शब्द के सम्बन्ध में कोई प्रबल बाधक कारण न हो, और जहां आवश्यक हो हिन्दी में व्याकरण और वाक्य रचना के अनुसार उन का लिप्यन्तरण किया जाये।

इस सम्बन्ध में जहां तक हो सके ब्रिटिश स्टेन्डर्ड्स इंस्टीट्यूशन द्वारा प्रकाशित शब्दावली को ही आधार मान कर काम किया जाये।

जब भी कोई अन्तर्राष्ट्रीय शब्द देवनागरी (या किसी अन्य भारतीय लिपि) में लिखा जाये तो उसके साथ ही कोष्ठकों में उसका समानार्थी अंग्रेजी शब्द भी अवश्य दिया जाये।

मंडल ने डा० कोठारी की इस सिफारिश को स्वीकार किया और यह विचार प्रकट किया कि ये बातें सभी भारतीय प्रादेशिक भाषाओं के संबंध में भी लागू होनी चाहियें।

(2) गणित और दूसरे विज्ञानों में जिन अंकों, संकेतों, चिह्नों और सूत्रों का प्रयोग किया जाता है उनके अन्तर्राष्ट्रीय रूपों को ही अपनाया जाना चाहिये और उनमें किसी भी प्रकार का संशोधन आदि न किया जाये। ज्यामितीय आकृतियों तथा अन्य रेखाचित्रों और गणितीय अभिव्यक्तियों में साधारणतया रोमन वर्णमाला (आधुनिक यूरोपीय वर्णमाला) का प्रयोग भी किया जा सकता है।

(3) हिन्दी की वैज्ञानिक पुस्तकों आदि में अंग्रेजी या किसी दूसरी विदेशी भाषा की पत्रिका या पुस्तक का हवाला देते समय हमेशा अन्तर्राष्ट्रीय प्रणाली ही अपनायी जानी चाहिये। अर्थात उस भाषा की पत्रिका या पुस्तक का नाम

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

मूल भाषा में ही दिया जाना चाहिये । यदि इस प्रणाली को न अपनाया गया तो बड़ी भ्रान्तियां उत्पन्न हो सकती हैं । अतः इस संबन्ध में कोई और रास्ता अपनाने की अनुमति नहीं दी जानी चाहिये ।

(4) जितनी भी जल्दी हो सके, एक ऐसा बहुभाषा शब्दकोष तैयार करना चाहिये जिसमें कि सभी भारतीय प्रादेशिक भाषाओं की उच्च माध्यमिक कक्षाओं के स्तर की शब्दावली आ जाये । चूंकि भारत की भाषाओं की अपनी अपनी अलग-अलग लिपियाँ हैं, इसलिये इस शब्दकोष के शब्दों को अलग-अलग भारतीय लिपियों में लिखने के साथ ही रोमन लिपि में भी लिखा जाना चाहिये ताकि लिपि की कठिनाई को दूर किया जा सके । इससे हमें विभिन्न भाषाओं की शब्दावलियों का समन्वय करने में आसानी होगी और भारतीय भाषाओं के प्रसार में भी सहायता मिलेगी । इस प्रकार के कामों की उपयोगिता के बारे में बहुत अधिक कहने की आवश्यकता है । इस दिशा में वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली की एक पत्रिका की भी आवश्यकता है । यह पत्रिका वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण, प्रयोग और इससे संबन्धित अन्य समस्याओं के विषय में महत्वपूर्ण योग दे सकती है ।

(5) अंग्रेजी पारिभाषिक शब्दों के हिन्दी पर्याय चुनने या बनाने के समय जहाँ तक हो सके हमें (सरलता, सुबोधता और यथार्थता को ध्यान में रख कर) ऐसे शब्द चुनने चाहियें जो कि अधिक से अधिक प्रादेशिक भाषाओं में समान रूप से पाये जाते हों । साथ ही हम विभिन्न भाषाओं के व्याकरणों को ध्यान में रख कर शब्दों का लिप्यन्तरण भी कर सकते हैं । वैज्ञानिक शब्दों, मूल धातुओं या विभिन्न भाषाओं के समान शब्दों के निर्माण के समय इस सम्बन्ध में पूरी सावधानी बरतनी चाहिये कि हमारी शब्दावली अनावश्यक रूप से कठिन या संस्कृतनिष्ठ न हो जाये या ऐसी न हो जाय कि वह प्रयोग करने वाले के लिये जिन्हें प्राचीन भाषाओं का और व्युत्पत्तिशास्त्र का बहुत थोड़ा ज्ञान होगा— दुर्बोध हो जाय । हिन्दी में नये शब्द गढ़ते समय हमें प्रचलित अंग्रेजी शब्दों के प्रयोग की संभावना पर भी सदा ध्यान देना चाहिये । अंग्रेजी के उपयुक्त शब्दों

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

को ग्रहण करने से हमारी भाषा समृद्ध होगी। लेकिन शब्द रचना मात्र ही हमारा एकमात्र उद्देश्य नहीं होना चाहिये।

(6) कुछ भारतीय भाषाओं में जो वैज्ञानिक साहित्य तैयार किया जा रहा है उसमें देशज शब्दावली के नाम पर ऐसे शब्दों, संकेतों और गणितीय चिह्नों का प्रयोग किया जा रहा है जो न तो बुद्धिसंगत है और न अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के अनुरूप ही है। इसे रोकने के लिये तत्काल कदम उठाये जाने चाहियें। इस प्रकार की पुस्तकों आदि से हिन्दी की पारिभाषिक शब्दावली को तो हानि पहुँचती ही है, साथ ही, इससे विज्ञान का भी अहित होता है।

भारत सरकार ने इस सम्बन्ध में एक पुस्तिका प्रकाशित की है कि हिन्दी में विज्ञान-शब्दावली का निर्माण करते समय कौन-कौन से सिद्धान्त काम में लाये जायें। इस पुस्तिका में उन सिद्धान्तों की विशद व्याख्या की गई है और उनको किस प्रकार व्यावहारिक रूप दिया गया है, इसका भी विवेचन किया गया है। उसी पुस्तिका का कुछ सम्बन्धित अंश आगे उद्धृत किया जा रहा है :

हिन्दी में पारिभाषिक शब्द रचना के सिद्धान्त

"अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों का अनुवाद नहीं किया गया है, केवल देवनागरी लिपि में उनका लिप्यंतरण कर दिया गया है। अन्तर्राष्ट्रीय शब्द की किसी मानक परिभाषा के अभाव में यह प्रश्न सन् 1954 में बोर्ड के सामने रखा था। बोर्ड ने सिफारिश की कि जो वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्द कम से कम तीन यूरोपीय भाषाओं में समान रूप में प्रयुक्त होते हैं, उन्हें अन्तर्राष्ट्रीय पारिभाषिक शब्द मान लेना चाहिये। इसके साथ ही बोर्ड ने यह सिफारिश भी की कि जहाँ एक शब्द किसी विचार प्रक्रिया का द्योतक हो वहां उसे मूल रूप में ग्रहण करके यथासम्भव उसका अनुवाद कर लेना चाहिये।

"अंग्रेजी के सारे पारिभाषिक शब्द स्वतः अन्तर्राष्ट्रीय शब्द नहीं माने जा सकते। तथापि विभिन्न भाषाओं के शब्द-भण्डार की परीक्षा करने से पता चला है कि ऐसे वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्द बहुत बड़ी मात्रा में हैं, जिन्हें संसार की अधिकतर उन्नत भाषाओं ने स्वीकार कर लिया है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

"पिछले सौ सवा-सौ वर्षों में कुछ अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दों के लिए भी हमारी भाषाओं में भारतीय शब्दों का प्रयोग होने लगा है। ऐसी स्थिति में भारतीय शब्दों को ही चुन लिया गया है, क्योंकि वे प्रचलित हो चुके हैं, सबके लिए सुबोध हैं, और विशेष अर्थों में रूढ़ हो चुके हैं। ऐसे शब्द हैं : Telegraph (टेलीग्राफ) जिसके लिए तार शब्द हिन्दी में स्थिर हो चुका है, Continent (कान्टिनेंट) जिसके लिए महाद्वीप शब्द सर्वप्रचलित है। हमारे बुनियादी सिद्धान्तों के अनुसार हमारा शब्द-भंडार यथासंभव अधिक से अधिक सुबोध हो और हम हिन्दी तथा अन्य भारतीय भाषाओं के वर्तमान शब्द-भंडार से मनचाहे शब्द ग्रहण करें। इसी सिद्धान्त के अनुसार हमने Molecule (मौलीक्यूल) के लिए अणु और Atom (ऐटम) के लिए परमाणु शब्द स्वीकार कर लिये हैं। परन्तु परमाणु के विभाजनों के परिचायक अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों जैसे, इलैक्ट्रोन, प्रोटोन, न्यूट्रोन आदि को हमने वैसा ही ले लिया है।

"अन्तर्राष्ट्रीय रूप से प्रयुक्त होने वाले शब्दों के अतिरिक्त, अंग्रेजी और पुर्तगाली तथा फ्रेन्च के समान दूसरी यूरोपीय भाषाओं के अनेक शब्द भी हिन्दी शब्द-भंडार के अभिन्न अंग बन गये हैं। ऐसे शब्दों के उदाहरण हैं : इंजन, इंजीनियर, फार्म, मशीन, पुलिस, स्टेशन, टिकट आदि। इस प्रकार के उधार लिये गये शब्दों का सभी जीवित भाषाओं में अत्यन्त महत्वपूर्ण स्थान होता है। यह आदान-प्रदान अवश्यम्भावी है और किसी भी भाषा के दूसरी भाषा से सम्पर्क में आने के बाद निरंतर चलता रहता है, यह सम्पर्क जितना अधिक और विस्तृत होगा, उतने ही अधिक उधार लिए शब्द भाषा में होंगे। अंग्रेजी इस प्रक्रिया का सर्वोत्कृष्ट उदाहरण है। ऐतिहासिक घटना-चक्र कुछ ऐसा चला कि अंग्रेजी-भाषी लोग संसार के लगभग सभी देशों के निकट सम्पर्क में आए। फलस्वरूप अंग्रेजी भाषा ने संसार की लगभग सभी भाषाओं के शब्द-भंडार से खुल कर शब्द लिए हैं। भारत की अन्य प्रमुख भाषाओं के समान ही हिन्दी भी डेढ़ सौ वर्षों से अधिक समय से यूरोपीय भाषाओं के—विशेषतः अंग्रेजी

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

के सम्पर्क में रही है और इसलिए यह स्वाभाविक था कि वह इन भाषाओं से बड़ी संख्या में शब्दों का आदान-प्रदान करती। ये शब्द आगे चलकर भाषा में खप गये और सामान्य भाषा के अंग बन गये। इन शब्दों को छोड़ देना और उनके स्थान पर नये और अपरिचित शब्दों को गढ़ना अत्यन्त अव्यावहारिक और भाषा की दृष्टि से घातक होता।

"हमने सबसे पहले इस बात का प्रयत्न किया है कि मूल शब्द का पूरा अर्थ ज्यों का त्यों आ जाय। विशेषज्ञों की समितियां शब्द के भीतर जो पारिभाषिक संकल्पनाएं निहित हैं, उन पर गम्भीरता से विचार करती हैं, जिससे उसका सारा इतिहास प्रकट हो जाता है। इससे यह निश्चय हो जाता है कि एक शब्द को चुनने या गढ़ने से पहले मूल पारिभाषिक शब्द से सम्बन्धित सबसे नवीनतम वैज्ञानिक विचारों पर विमर्श हो चुका है। कभी-कभी यह भी देखने में आया कि मूल पारिभाषिक शब्द उस संकल्पना को व्यक्त करने में असमर्थ था जिसके लिये उसका उपयोग किया था और वह या तो अपशब्द था या फिर उसका स्वच्छन्द उपयोग किया गया था। ऐसी दशा में हम एक ऐसा नया हिन्दी समानार्थी चुन लेते हैं, जो मूल शब्द की तुलना में संकल्पना के अधिक निकट होता है। इस प्रकार हमने वनस्पति-विज्ञान में Analogous (ऐनेलोगस) के लिए समवृत्ति, रसायन में Secondary cell (सैकंडरी सैल) के लिए संचायक सैल (न कि द्वितीयक या गौण) और गणित में Regression (रिग्रेशन) के लिए समाश्रयण शब्द लिया है। इस नीति के कारण ही हम मूल शब्द से भी अधिक यथार्थ और पारिभाषिक शब्द दे सके हैं। उदाहरण के लिये, कृषि में Intensive farming (इंटैंसिव फार्मिग) और Extensive farming (एक्सटैंसिव फार्मिग) का अनुवाद क्रमशः श्रमप्रधान कृषि और भू-प्रधान कृषि किया है, भौतिकी में Barometer (बैरोमीटर-जिसका शब्दार्थ है भारमापी) का अनुवाद वायुदाबमापी और Clinical thermometer (क्लीनिकल थर्मामीटर) का ज्वरमापी किया गया है। ये सब शब्द अपने में विहित संकल्पना को समानार्थी अंग्रेजी शब्दों से कहीं अधिक सच्चाई के साथ व्यक्त करते हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

"हिन्दी के वर्तमान शब्द भंडार का पूर्ण उपयोग किया गया है और ऐसे सभी प्रचलित शब्द स्वीकार कर लिये गये हैं जो या तो यथार्थ और विशिष्ट अर्थों में रूढ़ हो चुके हैं या जिन्हें यथार्थ और विशिष्ट अर्थ दिये जा सकते हैं। हमारी खोजों से पता चला कि हिन्दी के वर्तमान शब्द-भंडार में वैज्ञानिक धारणाओं को व्यक्त करने की अनन्त संभावनायें निहित हैं, और यही कारण है कि हमारी वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली के बहुत बड़े भाग को इस वर्तमान शब्द-भंडार से लेना सम्भव हो सका है। यह कोई आश्चर्य की बात नहीं क्योंकि इस देश में अनेक कलाओं और विज्ञानों की परम्परा बहुत पुरानी है और उनसे सम्बन्धित बहुत से पारिभाषिक शब्द हिन्दी और दूसरी भारतीय भाषाओं में प्रचलित हैं। हिन्दी के ऐसे सभी शब्दों को एकत्र करने के लिए विशेष प्रयत्न किये गये हैं, और बड़ी सावधानी से परखने के बाद जितने शब्द कठोर यथार्थता की कसौटी पर उतरे उन्हें शब्दावली में ले लिया गया है। सेना के परस्पर सम्बद्ध एक शब्द समूह अर्थात् Attack (अटेक), Invasion (इनवेजन) और Charge (चार्ज) को लेकर हमने Attack के लिए हमला, Invasion के लिए चढ़ाई और Charge के लिए धावा निश्चित कर दिये हैं। वाणिज्य के क्षेत्र में हमने धनीजोग और साहजोग जैसे शब्दों को खोज निकाला है, जो Bearer Cheque (बेयरर चैक) और Crossed cheque (क्रास्ड चैक) का अर्थ ठीक-ठीक व्यक्त करते हैं, साथ ही Credit (क्रेडिट) और debit (डेबिट) के लिए हमने क्रमशः खाते और नामे शब्द रखे हैं। ऐसे सटीक शब्दों को हमने निःसंकोच स्वीकार कर लिया है क्योंकि पारिभाषिक शब्दावली की यह मूल्यवान सामग्री हमारी शब्द-परम्परा से पुनः सम्बन्ध दृढ़ करने में सहायक होगी और साथ ही आधुनिक विज्ञान की जानकारी और उसके उपयोग को जन-सलभ बना सकेगी।

"अपने प्राचीन और मध्ययुगीन साहित्य में उपलब्ध पारिभाषिक शब्दावली की खोज की गयी है और जहाँ कहीं भी वे आधुनिक अर्थों में काम आ सके वहां हमने उन प्राचीन शब्दों का उपयोग आधुनिक विज्ञान में किया है। यह खोज राजनीति, गणित, चिकित्सा और युद्धशास्त्र में विशेषरूप से फल-

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

वती सिद्ध हुई है। कुछ प्राचीन रोचक शब्द जिन्हें हमने खोजा और स्वीकार किया, ये हैं : संश्रय Alliance (एलाएंस) के लिए, कलन Calculus (कैल-कुलस) के लिए, वाहिनी Battalian (बटैलियन) के लिए।

"संकल्पना की अतिशय यथार्थता पर, जो कि हमारे कार्य का प्राण है, जोर देने के कारण कई स्थलों पर प्रचलित शब्दों का निराकरण करके उनके स्थान पर नये और अधिक यथार्थ शब्दों को रखना आवश्यक हो गया। भौतिकी का एक उदाहरण लीजिये। Heat (हीट) के लिए प्रचलित शब्द ताप का प्रयोग किया जाता रहा है। अपनी शब्दावली में हमने ताप को Temperature (टेम्प्रेचर) के लिए निश्चित कर दिया है और Heat के लिए दूसरा शब्द उष्मा चुन लिया गया है, क्योंकि ये दोनों अलग-अलग संकल्पनायें हैं। इसी प्रकार स्नायु शब्द के स्थान पर, जो अभी तक Nerve (नर्व) के लिए प्रयुक्त हो रहा था, हमने तंत्रिका को अधिक उपयुक्त समझा, क्योंकि यह शब्द Nerve में निहित संकल्पना को कहीं अधिक यथार्थता के साथ व्यक्त करता है। स्नायु शब्द को हमने Ligament (लिगेमैंट) अर्थ में स्थिर कर दिया है। इस प्रक्रिया से हमारे वैज्ञानिक शब्द-भंडार में यथार्थता आयेगी और उसका मानक स्वरूप निश्चित हो सकेगा।

"जहाँ कहीं किसी शब्द विशेष में मूर्त संकल्पना परिवर्तित हो गयी है, या उसका अर्थ-विस्तार हो गया है—जिससे कि अब तक प्रचलित शब्द नयी संकल्पना को व्यक्त करने के लिए अक्षम है—वहां उसके स्थान पर अधिक यथार्थ शब्द को ले लिया गया है। इस प्रकार Excise duty (एक्साइज ड्यूटी) के लिए आबकारी के स्थान पर उत्पादक शुल्क रखा गया, Bureaucracy (ब्यूरोक्रेसी) शब्द की व्यंजना में अन्तर आ जाने से इसके प्रचलित हिन्दी समानार्थी नौकरशाही के स्थान पर दफ्तरशाही रख दिया गया है।

"परस्पर सम्बन्धी शब्द-समूह का संकल्पना की दृष्टि से मूल्यांकन करना, इस शब्दावली की एक दूसरी विशेषता है। किसी पारिभाषिक शब्द के समा-

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

नार्थी शब्द सुझाते समय संकल्पना विशेष के अर्थों की विभिन्न बारीकियों को व्यक्त करने वाले सभी सम्बद्ध शब्दों पर एक साथ विचार किया जाता है। इस बात का ध्यान रखा जाता है कि इन शब्द-समूहों के अर्थों की बारीकियाँ हमारे सुझाये गये शब्दों से साफ-साफ प्रकट हो सकें। उदाहरण के लिये, कृषि से सम्बन्धित शब्दों का एक समूह ले पर हम देखेंगे कि Aroma (ऐरोमा), Flavour (फ्लेवर), Taste (टेस्ट) और Fragrance (फ्रैगरेंस) ये सभी शब्द संकल्पना की एक ही शृंखला में बंधे हैं। इन सभी शब्दों पर एक साथ विचार किया गया और हर शब्द के लिए एक हिन्दी समानार्थी निश्चत किया गया अर्थात् Aroma के लिए सुवास या सौरभ, Flavour के लिए सुरस, Taste के लिए स्वाद और Fragrance के लिए सुगन्ध। ये सभी समानार्थी शब्द प्रचलित हैं, परन्तु अब उन्हें एक विशेष अर्थ की व्यंजना करने के लिए निश्चित कर दिया गया है।

"इन शब्दावलियों को अखिल भारतीय स्वरूप देने के लिए और दूसरी भारतीय भाषाओं द्वारा उनका वरण सुलभ करने के लिये हमने दो प्रकार के प्रयत्न किये हैं। पहले, हमने ऐसे सभी शब्दों का उपयोग करने का प्रयत्न किया जो एक से अधिक भारतीय भाषाओं में समान रूप से पाये जाते हैं, क्योंकि इन शब्दों को ही केन्द्र मान कर इनके चारों ओर पूर्णतया अखिल भारतीय शब्दावली का विकास किया जा सकता है। दूसरे, वैज्ञानिक संकल्पनाओं को व्यक्त करने के लिये हिन्दी के अतिरिक्त दूसरी भाषाओं से अनेक शब्द चुने गये हैं। इस चुनाव की कसौटी यह रही है कि उनका ध्वनि और भाषा सम्बन्धी स्वरूप ऐसा हो जिससे वे हिन्दी के शब्द-भंडार में खप सकें। यह द्विविध प्रयत्न हमारे शब्द निर्माण कार्य की एक निश्चित नीति का परिचायक है, क्योंकि इन शब्दों को अन्ततोगत्वा सभी आधुनिक भारतीय भाषाओं द्वारा स्वीकार किया जाना है। कुछ उदाहरण ये हैं : Brackets (ब्रैकेट्स) के लिए बन्धनी और Tadpole (टाडपोल) के लिये बेंगची बंगला से, Acknowledgement (एकनॉलेजमेंट) के लिए पावती मराठी से, Net (नेट) लिए निबल कन्नड़ से, तथा Silt (सिल्ट) के लिए भल पंजाबी से।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

''नये शब्दों को हमने तभी गढ़ा है जब और कोई रास्ता नहीं दीख पड़ा। यानी जब ऐसी नयी संकल्पनाओं को यथार्थता के साथ व्यक्त करना पड़ा जिनके लिए हिन्दी और दूसरी भारतीय भाषाओं में कोई शब्द उपलब्ध नहीं था और अंग्रेजी शब्द को भी रखना अनुचित था। परन्तु इन नये शब्दों को गढ़ने में भी कुछ निश्चित विधियों का उपयोग किया गया है। इन विधियों का उपयोग करते समय हिन्दी तथा अन्य भारतीय भाषाओं के मुहावरों के अनुरूप ही शब्द गढ़े गये हैं। इनमें से कुछ को हम यहाँ दे रहे हैं :

''**समास विधि**

हिन्दी में तत्सम और तद्‌भव दोनों ही प्रकार के शब्दों में इस विधि का उपयोग होता आ रहा है और यह बहुत से वैज्ञानिक शब्दों का निर्माण करने में अमूल्य सिद्ध हुई है। इस प्रकार बनाये गये वैज्ञानिक शब्द हिन्दी के मुहावरों के अनुकूल हैं और इसी लिए भाषा में आसानी से खप भी गए हैं। सामान्य-तया प्रयुक्त शब्द हैं : धर्मी, धारी, मान, मूलक, निष्ठ, मापी, लेखी और दर्शी, जिनकी सहायता से कुछ प्रचलित मूल शब्दों के आधार पर नये सामासिक शब्द बनाये जा सकते हैं। नये शब्द-परिवारों की रचना करने की यह प्रक्रिया हमारे शब्द निर्माण कार्य का अत्यन्त रोचक पक्ष है। कुछ उदाहरण ये हैं : Radioactive (रेडियो एक्टिव) के लिए रेडियमधर्मी, Salary scale (सैलरी स्केल) के लिये वेतनमान, Siesmograph (सीस्मोग्राफ) के लिये भूकम्प-लेखी आदि।

''**प्रत्यय विधि**

यह शुद्ध व्याकरण की विधि है और इसके अनुसार पहले अंग्रेजी शब्दों के प्रत्ययों, जैसे—al, oid आदि के अनुरूप हिन्दी में उपयुक्त प्रत्यय स्थिर कर लिए जाते हैं, और फिर उनका उपयोग मूल शब्द से व्युत्पन्न शब्द बनाने में किया जाता है। इस विधि से गढ़े गये शब्दों के कुछ उदाहरण ये हैं : Numerical (न्यूमैरिकल) के लिए संख्यात्मक, Cuboid (क्यूबाइड) के लिए घनाभ आदि।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

''उपसग विधि

व्याकरण की उपरोक्त विधि का उपयोग इस विधि में भी किया जाता है। पहले अंग्रेजी शब्दों के उपसर्गों के अनुरूप उपयुक्त हिन्दी उपसर्ग स्थिर कर लिये जाते हैं, और फिर इन उपसर्गों को जोड़ कर मूल शब्दों से व्युत्पन्न शब्द बना लिये जाते हैं, इस प्रकार हमने Antibody (एँटीबोडी) के लिये प्रतिपिंड, Convergent (कनवरजैंट) के लिए अभिसारी, Divergent (डाइ-वरजैंट) के लिए अपसारी आदि शब्द बना लिए हैं।

सम्बन्धित शब्द-समूहों के लिए नये और यथार्थ समानार्थी शब्दों को गढ़ने के लिए नये शब्द परिवारों की रचना करते समय भी हमने इस विधि का उपयोग किया है। जैसे, Proposal (प्रोपोजल), Resolution (रेजोल्यूशन) और Motion (मोशन) के लिए सिर्फ एक शब्द प्रस्ताव का प्रयोग किया जाता था। प्रयोग की शिथिलता को मिटाने के लिए और हर शब्द के यथार्थ अर्थ को प्रकट करने के लिए हमने Resolution और Motion के लिए क्रमशः संस्ताव और उपस्ताव शब्दों की रचना की है, और प्रस्ताव को Proposal के लिए अलग रख दिया है, जिसके लिए इसका उपयोग हिन्दी में सबसे अधिक होता है।

''व्याकरणिक सादृष्य की विधि

इस विधि के अनुसार मूल शब्द के शब्दार्थ के आधार पर शब्द गढ़ लिए गए हैं, और इस प्रकार इस नए शब्दरूप और मूल शब्द में एक व्याकरणगत सादृश्य आ गया है। अतः Manifesto (मैनीफेस्टो) के लिए आविसपत्र, Armistice (आर्मिस्टिस) के लिए अस्त्रविराम, Investment (इनवेस्टमेंट) के लिए निवेश आदि शब्द बना लिये गये हैं।

''कल्पनात्मक विधि

यह विधि उन शब्दों के लिए अपनाई गयी है जो उपयोग में आते-आते हुये अपने व्युत्पन्न अर्थ से बहुत दूर जा पड़े हैं और दूसरे अर्थों में रूढ़ हो गए हैं। ऐसी हालत में हमने विशुद्ध काल्पनिक और सृजनात्मक प्रक्रिया की सहायता

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

ली है। इस प्रकार से हमने जो नये शब्द गढ़े हैं वे मूल शब्द के वर्तमान अर्थ को अभिव्यक्त करते हैं और मूल शब्द के रूप या शब्दार्थ से अपेक्षा नहीं रखते। इस प्रकार के शब्द निर्माण के उदाहरण है : Brief (ब्रीफ) के लिए पक्षसार (कानूनी अर्थ में), Psycho-income (साइको-इनकम) के लिए मानसिक तोषण (आर्थिक अर्थ में), Zero Hour (जीरो आवर) के लिए अपसवेला (सैनिक अर्थ में)। अधिकतर ये नये समानार्थी शब्द निहित संकल्पना को मूल शब्दों की अपेक्षा अधिक अच्छी तरह प्रकट करते हैं।"

वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली के स्थायी आयोग की लिप्यन्तरण योजना

लिप्यन्तरण के लिये वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली के स्थायी आयोग ने कुछ निश्चित सिद्धान्त बना दिये हैं जो आगे दिये जा रहे हैं। ये सिद्धान्त अक्तूबर सन् 1962 में वैज्ञानिक शब्दावली का भाषाविज्ञान नाम की विचारगोष्ठी में निश्चित किये गये थे। गोष्ठी ने लिप्यन्तरण के बारे में जो सिफारिशें की थीं उनको स्थायी आयोग ने मान लिया था। इसके अनुसार :—(1) अंग्रेजी की अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली का लिप्यन्तरण इतना जटिल नहीं बनाया जाना चाहिये कि जिससे देवनागरी लिपि में लिप्यन्तरण करते समय अक्षरों के साथ नये संकेतों और चिह्नों का प्रयोग करना पड़े। (2) लिप्यन्तरण करते समय इस बात का पूरा ध्यान रखना चाहिये कि वह अंग्रेजी के उच्चारण के निकटतम हो। लेकिन अंग्रेजी के उन शब्दों का भारतीय उच्चारण ही देना चाहिये जो भारत के शिक्षित समाज में काफी प्रचलित हो गये हैं।

(3) देश की अन्य आधुनिक भारतीय भाषाओं में कुछ ऐसी समान ध्वनियां है जिनको देवनागरी लिपि में शुद्ध रूप से व्यक्त करने के लिये ह्रस्व 'ए' और ह्रस्व 'ओ' का उच्चारण होता है। इसके लिये वही संकेत इस्तेमाल किये जायें जो केन्द्रीय हिन्दी निदेशालय की लिपि समिति ने सुझाये हैं। इसके साथ ही कालिज जैसे शब्दों में आने वाले 'औ' को अर्द्धचन्द्र से व्यक्त करने की रीति चालू रहनी चाहिये।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(4) अंग्रेजी के ध्वनिग्रामों को देवनागरी में लिखने के लिये इस गोष्ठी ने एक कार्य-योजना तैयार की थी। साथ ही इस विचारगोष्ठी में रोमन लिपि में विभिन्न अक्षरों और शब्दों के लिये हिन्दी उच्चारण की एक विधि विकसित की गई थी जो निम्नलिखित है।

(5) वनस्पतिशास्त्र की शब्दावली में अंग्रेजी भाषा में जीनस का पहला अक्षर कैपिटल में व्यक्त किया जाता है। हिन्दी में कैपिटल है ही नहीं। इसके लिये यह निश्चय किया गया कि देवनागरी में लिप्यन्तरण करते समय वनस्पति शास्त्र शब्दावली का प्रथम शब्द रेखांकित होना चाहिये और रेखांकित से वही अर्थ निकलने चाहियें जो अंग्रेजी भाषा में कैपिटल से निकाले जाते हैं।

(6) इस बात का पूरा प्रयत्न किया जाना चाहिये कि मूल भाषा के उच्चारण का पता चल जाये, जिससे देवनागरी लिपि में उच्चारण मूल भाषा के निकटतम रखा जा सके। लेकिन जहाँ पर यह सम्भव न हो, वहां पर अंग्रेजी के मानक उच्चारण का ही लिप्यन्तरण होना चाहिये।

(7) संयुक्त शब्दों में व्यक्तिवाचक नाम उनके शुद्ध मूलरूप में लिखे जाने चाहियें।

(8) भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक साहित्य का निर्माण करते समय सभी अंक रोमन लिपि में लिखे जाने चाहियें।

(9) वैज्ञानिक साहित्य निर्माण में जो संकेत और चिह्न रोमन लिपि में अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली में प्रयुक्त किये जाते हैं, वे ज्यों के त्यों हिन्दी में लिखे जाने चाहियें। लेकिन प्रारम्भिक शिक्षा के स्तर पर इन संकेतों और चिह्नों को अपनी ही भाषाओं के लिये प्रतिमानित कर लिया जाना चाहिये।

वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली के स्थायी आयोग द्वारा शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

(1) अन्तर्राष्ट्रीय शब्द अपने प्रचलित अंग्रेजी रूपों में ज्यों के त्यों जहाँ तक सम्भव हो सके, अपना लिये जाने चाहियें और उनको हिन्दी तथा अन्य

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भारतीय भाषाओं में उनकी प्रतिभा और प्रकृति के अनुरूप लिप्यन्तरित कर लेना चाहिये। अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के अन्तर्गत निम्न प्रकार के शब्द अपनाये जाने चाहियें :

(अ) तत्वों और यौगिकों के नाम जैसे हाइड्रोजन, कार्वन और कार्बन डाइ आक्साइड।

(आ) बाटों, मापों और भौतिक मात्राओं के एकक जैसे डाइन, कैलोरी, एम्पीयर आदि।

(इ) व्यक्तिवाचक नामों पर आधारित शब्द जैसे फेरेनाइट, वोल्टमीटर, एम्पीयर।

(ई) वनस्पतिशास्त्र, प्राणि-विज्ञान और भूगर्भ विज्ञान की द्विनाम शब्दावली।

(उ) G जैसे स्थिरांक।

(ऊ) रेडियो, पेट्रोल, रडार, इलैक्ट्रोन, प्रोटोन, न्यूट्रोन जैसे शब्द जो सारे संसार में प्रचलित हो गये हैं।

(ए) अंक संकेत, चिह्न और सूत्र जो गणित और दूसरे विज्ञानों में प्रयुक्त होते हैं जैसे Sin, Cos, Tan, Log आदि।

(ऐ) गणित प्रक्रियाओं में प्रयुक्त अक्षर या तो रोमन या ग्रीक लिपि के होने चाहियें।

(2) चिह्न तो रोमन लिपि में अन्तर्राष्ट्रीय रूप में ही लिखे जायेंगे लेकिन उनके संक्षिप्त रूप नागरी लिपि में मानक रूप में लिखे जायेंगे विशेष रूप से प्रचलित बाट और माप। उदाहरण के लिये सेन्टीमीटर ज्यों का त्यों हिन्दी में लिप्यन्तरित होगा। लेकिन इसका संक्षिप्त रूप नागरी में Cm न होकर से० मी० होगा। यह नियम लोकप्रिय वैज्ञानिक पुस्तकों और बाल साहित्य के लिये लागू होगा किन्तु विज्ञान और टैक्नोलोजी के मानक ग्रन्थ में अन्तर्राष्ट्रीय चिह्न और उनके संक्षिप्त रूप (जैसे Cm) ही प्रयुक्त किये जायेंगे।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(3) ज्यामिति के रेखाचित्रों में भारतीय लिपियों के अक्षर इस्तेमाल किये जा सकते हैं कि किन्तु त्रिकोणमितीय सम्बन्धों को व्यक्त करने के लिये रोमन और ग्रीक अक्षर ही इस्तेमाल किये जायें।

(4) संकल्पनाधारी शब्द आमतौर पर अनुवादित कर लिये जाने चाहियें।

(5) हिन्दी समानार्थी शब्दों का चयन करते समय सरलता, सुगमता और अर्थों की सुनिश्चितता तथा समझने में आसानी की बात ध्यान में रखनी चाहिये।

(6) सभी भारतीय भाषाओं में अधिकतम सम्भव समानता प्राप्त करने के उद्देश्य को प्राप्त करने के लिये शब्दों का चयन इस प्रकार होना चाहिये :

(अ) कि वे अधिकतम भारतीय भाषाओं में जहाँ तक सम्भव हो सके, समान हों; और

(ब) संस्कृत धातुओं पर आधारित हों।

(7) हमारी भाषाओं में जो देशी शब्द वैज्ञानिक शब्दों के लिये प्रचलित हो गये हैं (जैसे तार, महाद्वीप और परमाणु) उनको ज्यों का त्यों रख लेना चाहिये।

(8) अंग्रेजी, पुर्तगाली, फ्रेन्च आदि से ऐसे उधार लिये गये शब्द जो भारतीय भाषाओं में प्रचलित हो गये हैं (जैसे इंजन, मशीन, लार्वा, मीटर, टोर्च आदि) ज्यों के त्यों अपना लिये जाने चाहियें।

(9) अंग्रेजी शब्दों का लिप्यन्तरण इतना जटिल नहीं बना देना चाहिये कि जिससे वर्तमान देवनागरी अक्षरों में नये चिह्न और संकेतों का प्रवेश कराना अनिवार्य हो जाय। अंग्रेजी शब्दों का देवनागरी लिप्यन्तरण अंग्रेजी मानक उच्चारण के अधिक से अधिक निकट होना चाहिये (इस प्रकार के सुधारों के साथ जैसा कि शिक्षित भारत में प्रचलित है)।

(10) सभी अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों के लिये हिन्दी में पुल्लिग इस्तेमाल किया जाना चाहिये जब तक कि इसके विरोध में कोई अनिवार्य कारण न हो।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(11) वैज्ञानिक शब्दावली में संकर शब्द रचना जैसे आयोनाइजेशन के लिये आइनीकरण, वोल्टेज के लिये वोल्टा, रिंगस्टेंड के लिये वलय स्टेन्ड, Sapcnifiere के लिये साबुनीकारक, स्वाभाविक और सामान्य भाषाविज्ञान की प्रक्रिया है। इसके अनुसार वैज्ञानिक शब्दावली की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए सरलता, व्यवहारशीलता और सुनिश्चित शब्द रचना कर लेनी चाहिये।

(12) सन्धि के जटिल रूप जहाँ तक हो सके नहीं बनाने चाहियें और सामासिक शब्दों के बीच हायफन लगाना चाहिये। संस्कृत तत्सम शब्दों में आदि वृद्धि लगाई जानी चाहिये जैसे व्यावहारिक, लाक्षणिक किन्तु नये निर्मित शब्दों में आदि वृद्धि का प्रयोग नहीं होना चाहिये।

(13) नव-निर्मित शब्द जहाँ तक हो सके हलन्त लगाकर शुद्ध लिखे जाने चाहियें।

(14) पंचम वर्ण के स्थान पर अनुस्वार को प्राथमिकता मिलनी चाहिये किन्तु लेन्स और पेटेन्ट जैसे शब्दों का लिप्यन्तरण करते समय लेन्स, पेटेन्ट लिखा जाना चाहिये (लेंस और पेटेंट नहीं)।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

10

हिन्दी में वैज्ञानिक शब्दावली का भाषाविज्ञान

वैज्ञानिक शब्दावली का भाषाविज्ञान

एमरसन ने कहा था "कि भाषा एक ऐसा नगर है जिसको बनाने के लिये प्रत्येक व्यक्ति एक-एक ईंट लाता है।"

सचमुच में भाषा का निर्माण शब्दों से होता है और शब्द का निर्माण करने में सबसे अधिक सहायता व्याकरण और भाषा विज्ञान से मिलती है। पाणिनी व्याकरण के महाभाष्यकार महर्षि पतन्जलि ने शब्दानुशासन शब्द का प्रयोग किया है। शब्द निर्माण में न केवल शब्द पर अनुशासन ही होता है, वरन् उसको पूरी तरह बनाना पड़ता है। हमारे देश में यास्क भाषाविज्ञान के परमाचार्य हो गये हैं, और उनका निघंटू प्राचीन भारतीय आर्य भाषा का पहला कोष है। यास्क ने ही इस विचार का प्रतिपादन किया कि प्रत्येक शब्द अपना अर्थ और व्युत्पत्ति अपने भीतर छिपा कर रखता है। आगे चलकर संस्कृत व्याकरणाचार्यों ने कहा कि शब्द के भीतर धातु, उपसर्ग और प्रत्यय रहते हैं।

भाषाविज्ञान का वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण में अब सभी देशों में, एक महत्वपूर्ण स्थान बन गया है। इसकी सहायता से सभी भाषाएँ विज्ञान के क्षेत्र में अनेक नये शब्द गढ़ रही हैं। नये वैज्ञानिक शब्दों को गढ़ने में भाषा विज्ञान के कुछ निश्चित नियमों का उपयोग किया जाता है। वैज्ञानिक शब्दों के मुख्य रूप से दो स्रोत होते हैं: (1) निर्माण और (2) उधार।

नये शब्द निर्माण करने के लिये अनेक विधियां काम में लाई जाती हैं, पर इन सभी विधियों के निश्चित नियम होते हैं। कुछ शब्द दो शब्दों के मेल से बनाये जाते हैं, कुछ शब्द व्यक्तिवाचक संज्ञाओं के आधार पर बनाये जाते हैं, कुछ शब्द ध्वनि के आधार पर निर्मित होते हैं, कुछ शब्द दृश्यों के आधार पर

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बनते हैं, कुछ सदृश्यता के आधार पर बनाये जाते हैं, और कुछ व्याकरण के नियमों पर आधारित होते हैं। व्याकरण के नियमों पर आधारित शब्दों में भी तीन विधियां काम में लाई जाती हैं : (1) प्रत्यय विधि, (2) उपसर्ग विधि और (3) कल्पनात्मक विधि।

इसके अतिरिक्त कुछ शब्द स्वतन्त्र रूप से निर्माण कर लिये जाते हैं, कुछ दूसरी भाषाओं से ले लिये जाते हैं, कुछ अपने प्राचीन साहित्य से लिये जाते हैं और कुछ ग्रामीण बोलियों से उधार ले लिये जाते हैं।

(1) **दो शब्दों के मेल से शब्द निर्माण** :—जब आवश्यकता पड़ती है, तो कभी-कभी दो शब्दों को मिलाकर एक तीसरा शब्द बनाया जाता है। यह क्रिया सभी आधुनिक भाषाओं में होती है। इसमें शब्दों का संयोग अनेक प्रकार से होता है, जैसे—प्राचीन और प्राचीन शब्द का संयोग, प्राचीन शब्द और नवीन शब्द का संयोग, नवीन शब्द और नवीन शब्द का संयोग, विदेशी और विदेशी शब्द का संयोग, देशी और देशी शब्द का संयोग, तथा देशी शब्द और विदेशी शब्द का संयोग। वैज्ञानिक शब्दावली के कुछ ऐसे उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं :—

देशी और विदेशी :—रेल (अंग्रेजी) और गाड़ी (हिन्दी) = रेलगाड़ी, (अरबी) अजायब और (हिन्दी) घर = अजायबघर, (हिन्दी) चिड़िया और (फारसी) खाना = चिड़िया-खाना, (पुर्तगाली) पाव और (हिन्दी) रोटी = पावरोटी।

प्राचीन और प्राचीन शब्द का संयोग :—अणु (प्राचीन) + तुला = अणु-तुला (माइक्रोबेलेन्स), अणु (प्राचीन) + जीव = अणुजीव (माइक्रोब), अणु (प्राचीन) + रसायन = अणुरसायन (माइक्रोकेमिस्ट्री), खनिज (प्राचीन) + रसायन = खनिज-रसायन, खनिज (प्राचीन) + अयस्क = खनिज-अयस्क, अणु (प्राचीन) + स्फटिक = अणुस्फटिक (माइक्रोक्रिस्टल)।

प्राचीन और नवीन शब्द का संयोग :—अणु (नवीन) + मापी = अणु-मापी (माइक्रोमीटर), सूक्ष्म (नवीन) + दर्शकी = सूक्ष्मदर्शकी (माइक्रोस्कोपी),

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सूक्ष्म (नवीन)+संरचना=सूक्ष्म संरचना (माइक्रोस्ट्रक्चर), दूधिया (नवीन) +स्फटिक=दूधियास्फटिक (मिल्कीक्वार्ट्ज), दूधिया (प्राचीन)+गन्धक=दूधिया गन्धक (मिल्क-ग्राफ-सल्फर), कार्बनिक (नवीन)+अम्ल=कार्बनिक-अम्ल।

प्राचीन और विदेशी शब्दों का संयोग :—अणु (प्राचीन)+(विदेशी) कैलोरी=अणुकैलोरी, सूक्ष्म (प्राचीन)+फोटो=सूक्ष्मफोटो, सूक्ष्म (प्राचीन) +दाना=सूक्ष्मदाना, सूक्ष्म (प्राचीन)+स्पेक्ट्रम,= सूक्ष्मस्पेक्ट्रम, कार्बनिक (प्राचीन)+रसायन=कार्बनिक रसायन, लघु (प्राचीन)+टोन=लघुटोन, मिश्र (प्राचीन)+प्रिस्टिल=मिश्रप्रिस्टिल, हाइड्रोग्रॉक्सी (प्राचीन)+अम्ल =हाइड्रोग्रॉक्सीअम्ल।

नवीन और नवीन शब्द का संयोग :— आभासी (नवीन)+विलयन= आभासीविलयन (स्यूडोसोलूशन), विशिष्ट (नवीन)+अवशोषण=विशिष्ट-अवशोषण, खड़ी (नवीन)+काट=खड़ीकाट।

नवीन और विदेशी शब्द का संयोग :—स्पेक्ट्रम (विदेशी)+(नवीन) दर्शी=स्पेक्ट्रमदर्शी, इलेक्ट्रोन (विदेशी)+(नवीन) सूक्ष्मदर्शी=इलेक्ट्रोन-सूक्ष्मदर्शी।

विदेशी और विदेशी शब्दों का संयोग :—माइक्रो+सेकिन्ड=माइक्रो-सेकिन्ड, मिली+एम्पीयर=मिलीएम्पीयर, मिली+मीटर=मिलीमीटर, रेडियो+फोटो=रेडियोफोटो, टेप+वार्म=टेपवार्म, हाइड्रोजन+इलेक्ट्रोड =हाइड्रोजन-इलेक्ट्रोड, इलेक्ट्रोड+सैल=इलेक्ट्रोडसैल, हाइड्रोजन+स्पेक्ट्रम =हाइड्रोजनस्पेक्ट्रम, हाइड्रोग्रॉक्सी+कीटोन=हाइड्रोग्रॉक्सीकीटोन, हाइड्रो-ग्रॉक्सी+एमीन=हाइड्रोग्रॉक्सीएमीन।

देशी और देशी शब्दों का संयोग :—कांच+नन्दा=कांचनन्दा, घन्टा+घड़ी=घन्टाघड़ी, शहद+मक्खी=शहदमक्खी, रेत+घड़ी=रेतघड़ी, हवाई +गाड़ी=हवाईगाड़ी, हवाई+जहाज=हवाईजहाज, गोंद+बबूल=गोंद-

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बबूल, रेसेदार + परत = रेसेदारपरत, पक्का + रंग = पक्कारंग, भूरा + काला = भूराकाला, ईंट + मिट्टी = ईंटमिट्टी, शराब + भट्टी = शराबभट्टी

देशी और विदेशी (अन्यभाषा) शब्दों का संयोग :—(हिन्दी) दूर + (संस्कृत) दर्शी = दूरदर्शी, जन्तु (हि०) + स्टार्च = जन्तुस्टार्च, जान्तव (सं०) + कोयला = जान्तवकोयला, एनोड (विदेशी) + किरण = एनोडकिरण, वलय-आकार (सं०) + ठोस = वलयाकारठोस, क्रोम (वि०) + लाल = क्रोमलाल, क्रोस (वि०) + तार = क्रोसतार, छेतिज (वि०) + काट = छेतिजकाट, शिखर (वि०) + भस्सा = शिखरभस्सा, डीजल (वि०) + तेल = डीजल तेल ।

व्यक्तिवाचक संज्ञाओं के आधार पर बने शब्द :—वैज्ञानिक शब्दावली में ऐसे शब्दों का क्षेत्र काफी विस्तृत है। ये शब्द व्यक्तिवाचक शब्दों के आधार पर उनके कार्य, गुण या विशेषता को लेकर बनाये जाते हैं। फेरड, जोल, वाट, वोल्ट ओम, एम्पीयर, फेरेनहाइट, निकोटीन आदि ऐसे ही शब्द हैं, जो वैज्ञानिकों के नाम पर बनाये गये हैं। बोसोन, रमन प्रभाव, साहनी पुष्पम, व्याबीजा सुन्दरा भी इसी प्रकार के कुछ शब्द हैं, जो भारतीय वैज्ञानिकों में क्रमशः सत्येन्द्र बोस, रमन, बीरबल साहनी और सी० बी० सुब्रामन्यम के नाम पर रखे गये हैं।

संसार भर में सभी वैज्ञानिकों की यह परम्परा है कि अनेक नाम आविष्कारक या खोजकर्ता के नामपर रख दिये जाते हैं। इसी के अन्तर्गत वैज्ञानिक शब्दावली के वे नाम भी आते हैं, जो स्थानों के नाम पर रखे गये हैं। इनमें से मुख्य रूप से मौलिक तत्वों के नाम हैं, जैसे मेडम क्यूरी ने अपने देश पोलैन्ड के नाम पर पोलीनियम शब्द बनाया। इसी प्रकार के कुछ और नाम आगे दिये जा रहे हैं। आंइस्टीनियम, अमरीसियम, फेन्सीसियन, (इन तीनों तत्वों के नाम व्यक्तिवाचक हैं), कोलम्ब, फैरड, रोन्टजन-रे, यूरेनियन आदि ।

सादृश्य विधि :—इसमें इस बात का प्रयत्न किया जाता है कि विदेशी शब्दों के अनुवादित रूप ध्वन्यात्मक ढंग से उन्हीं के सादृश्य लगें। इस प्रकार के शब्दों का निर्माण हिन्दी में सन् 1925 में बनारस विश्वविद्यालय द्वारा प्रका-

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

शित विद्युत शब्दावली में किया गया है, जिसके कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं :—

Armature के लिये उरमेचर, Battery के लिये बलकारी, Cable के लिये कईबल, Circuit के लिये सरकित, Coil के लिए कुण्डली, Core के लिए क्रोड, Shunt के लिये सान्त, Dynamo के लिये द्युम्नाम, Engine के लिये अन्जन, Energy के लिये ऊर्ज, Generator के लिये जनक, Graph के लिये ग्राह, और Spiral के लिये सर्पिल।

इस प्रकार का एक और प्रयत्न भारतीय संविधान का हिन्दुस्तानी अनुवाद करते समय किया गया था,। इस प्रकार का कुछ प्रयत्न उसमानिया विश्व-विद्यालय ने अपने अंग्रेजी-हिन्दी कोष में किया था। उसने Canvass से कनवसना, रसीद से रसीदयाना, विपक्ष से विपक्षयाना शब्द बनाये थे, किन्तु यह चल नहीं सके। ऐसे सादृश्य के आधार पर शब्द खूब चलते हैं और वे अच्छे हैं, जैसे देहात से देहाती, शहर से शहरी, फिल्म से फिलमयाना और लात से लतयाना।

व्याकरण के नियमों के आधार पर निर्मित शब्दावली :—वैज्ञानिक शब्दावली में सबसे अधिक शब्द व्याकरण के नियमों के आधार पर बनाये जाते हैं। इसके लिये देशी या विदेशी शब्दों में उपसर्ग या प्रत्यय आदि लगाकर बहुत अधिक शब्दों का निर्माण होता है।

व्याकरण के नियम के आधार पर सबसे अधिक शब्द बनाने के लिये समास विधि की सहायता ली जाती है। अनेक शब्द मिलकर एक शब्द बन जाता है तो यह समास कहलाता है। समास संज्ञा का संज्ञा के साथ, संज्ञा का विशेषण के साथ, विशेषण का विशेषण के साथ, क्रिया का क्रिया के साथ 'धातु का धातु के साथ, संज्ञा का धातु के साथ सम्मिलन कराता है। इसके अतिरिक्त संज्ञा और अव्यय तथा अव्यय और अव्यय मिलकर भी समास बनता है।

हिन्दी में तत्सम और तद्भव दोनों ही प्रकार के शब्दों में इस विधि का उपयोग होता आ रहा है और यह बहुत से वैज्ञानिक शब्दों का निर्माण करने में

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

अमूल्य सिद्ध हुई है। इस प्रकार बनाये गये वैज्ञानिक शब्द हिन्दी के मुहावरे के अनुकूल हैं और इसीलिए भाषा में आसानी से खप भी गए हैं। सामान्यतया प्रयुक्त शब्द हैं : धर्मी, धारी, मान, मूलक, निष्ठ, मापी, लेखी, दर्शी, जिनकी सहायता से कुछ प्रचलित मूल शब्दों के आधार पर नये सामासिक शब्द बनाये जा सकते हैं। नये शब्द परिवारों की रचना करने की यह प्रक्रिया हमारे शब्द निर्माण कार्य का अत्यन्त रोचक पक्ष है। समास विधि के कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं।

दर्शी शब्द द्वारा कुछ सामासिक शब्द इस प्रकार बनाये गये हैं : दूर+दर्शी=दूरदर्शी, सूक्ष्म+दर्शी=सूक्ष्मदर्शी, स्पेक्ट्रम+दर्शी=स्पेक्ट्रमदर्शी, ताप+दर्शी=तापदर्शी, विद्युत+दर्शी=विद्युतदर्शी, वर्णक्रम+दर्शी=वर्णक्रमदर्शी, गैलवेनो+दर्शी=गैलवेनोदर्शी, परि+दर्शी=परिदर्शी।

लेखी और मिति शब्द द्वारा कुछ सामासिक शब्द इस प्रकार बनाये गये हैं : ताप+लेखी=तापलेखी।

मिति—त्रिकोण+मिति=त्रिकोणमिति, श्यानत+मिति=श्यानतमिति, भू+मिति=भूमिति, कैलोरी+मिति=कैलोरीमिति।

मापी शब्द द्वारा कुछ सामासिक शब्द इस प्रकार बनाये गये हैं : वैद्युतधारा+मापी=वैद्युतधारामापी, गैलवेनो+मापी=गैलवेनोमापी, धारा+मापी=धारामापी, उत्ताप+मापी=उत्तापमापी, उष्मा+मापी=उष्मामापी, विद्युत+मापी=विद्युतमापी, वाष्प+मापी=वाष्पमापी, प्रवाह+मापी=प्रवाहमापी, श्यानता+मापी=श्यानतामापी, सुर+मापी=सुरमापी, कैलोरी+मापी=कैलोरीमापी, विद्युत+मापी=विद्युन्मापी, आर्द्रता+मापी=आर्द्रतामापी, वोल्ट+मापी=वोल्टमापी। तेज+मापी=तेजमापी, दुग्ध+मापी=दुग्धमापी।

लेखी शब्द से बने शब्दों के कुछ सामासिक शब्द इस प्रकार बनाये गये हैं : चुम्बक+लेखी=चुम्बकलेखी, ताप+लेखी=तापलेखी, स्पेक्ट्रम+लेखी=स्पेक्ट्रमलेखी, विद्युत+लेखी=विद्युतलेखी, ध्वनि+लेखी=ध्वनिलेखी,

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

वर्णक्रम + लेखी = वर्णक्रमलेखी, भूकम्प + लेखी = भूकम्पलेखी, वायुदाब + लेखी = वायुदाबलेखी।

अरित्र शब्द द्वारा कुछ सामासिक शब्द इस प्रकार बनाये गये हैं : अप-केन्द्रित्र, धारित्र, संधारित्र, स्वरित्र।

इत्र शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : वासपित्र, संघनित्र, प्रेषित्र, चूषित्र, जनित्र।

अंक शब्द से आगे लिखे कुछ सामासिक शब्द बनते हैं : निर्देशांक, तल्यांक, वर्तनांक, गलनांक, गुणांक, नियतांक, क्वथनांक, स्थिरांक, कोणांक।

कारी शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : कार्यकारी, पृथक्-कारी, ऋजूकारी, अमोनीकारी, स्वांगकारी, क्षीणकारी, मन्दकारी।

करण शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : दीर्घीकरण, समीकरण, पृथक्करण, अतिकरण, आयनीकरण, ऋजूकरण, एसी-टिलीकरण, अमोनीकरण, एनोडीकरण, क्लोरीकरण, आक्सीकरण, हाइड्रोजनी-करण, ब्रोमीकरण, स्वांगीकरण, व्यापकीकरण, आदि।

शीलता शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : चुम्बकशीलता, संग्रहणशीलता, धारणशीलता, घुलनशीलता, विद्युतशीलता, अनुकूलनशीलता आदि।

घर शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : बिजलीघर, मशीनघर, हवाघर, चिड़ियाघर, अजायबघर, आदि।

रोधक शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : अवरोधक, प्रति-रोधक, समरोधक आदि।

मंडल शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : समतापमंडल, वरणमंडल, वायुमंडल, वाष्पमंडल, विद्युतमंडल आदि।

धारित शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : उष्माधारित, विद्युतधारित, निर्पेक्षधारित, आदि।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बन्धुता शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : अवशिष्ठबन्धुता, विपरीतिबन्धुता, परमाणुबन्धुता, आदि।

अन्तर शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते है : कोणिकान्तर, समयान्तर, तापान्तर, विद्युतान्तर, व्यासान्तर, आदि।

धर्मी शब्द से आगे लिखा सामासिक शब्द बनता है : रेडियोधर्मी।

द्वारक शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : कोणीयद्वारक, वर्तुलद्वारक, संख्यात्मकद्वारक, लैन्सद्वारक, दर्पणद्वारक, आदि,।

कारक शब्द से निम्नलिखित सामासिक शब्द बनते हैं : जैवकारक, संचैकारक, भूविज्ञानकारक, मुख्यकारक, गौणकारक, आदि।

भोजी शब्द से आगे लिखा सामासिक शब्द बनता है : एक्टनोभोजी।

इसी प्रकार पृष्ठिका से आधारपृष्ठिका, पट्टिका से आधारपट्टिका, रूपी से वासीडियमरूपी, सारी से तलापसारी, कर्षी से वर्णापकर्षी आदि सामासिक शब्द बनाये गये हैं।

प्रत्यय विधि—यह शुद्ध व्याकरण विधि है और इसके अनुसार पहले उन विदेशी शब्दों, जिनके समानार्थी शब्द बनते हैं, में प्रयुक्त प्रत्ययों के अनुरूप अपनी भाषा में उपयुक्त प्रत्यय स्थिर कर लिये जाते हैं और फिर उनका उपयोग मूल शब्द से व्युत्पन्न शब्द बनाने में किया जाता है। अंग्रेजी के कुछ प्रत्ययों के समानार्थी हिन्दी प्रत्यय आगे दिये जा रहे हैं। इन प्रत्ययों की मदद से अंग्रेजी के मूल शब्दों को आधार बनाकर हिन्दी में नये शब्द बनाये जा सकते हैं।

अंग्रेजी के कुछ प्रत्ययों के हिन्दी समानार्थी प्रत्यय आगे दिये जा रहे हैं : Ion प्रत्यय का हिन्दी में 'न' प्रत्यय समानार्थी है जैसे अंग्रेजी में Conduct से Conduction को हिन्दी में चाल से चालन। Reflect से Reflection को हिन्दी में परावर्त से परावर्तन, Refract से Refraction को हिन्दी में अपवर्त से अपवर्तन। Or प्रत्यय का हिन्दी में 'क' प्रत्यय समानार्थी है। इससे आगे लिखे शब्द बनाये गये हैं : Reflect से Reflector को हिन्दी

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

में परावर्त से परावर्त+क=परावर्तक, Conduct से Conductor को हिन्दी में चाल से चालक, Refract से Refractor को हिन्दी में अपवर्त से अपवर्तक कहते हैं। Al प्रत्यय का हिन्दी में 'ईय' प्रत्यय समानार्थी है, इससे आगे लिखे शब्द बनाये गये हैं : Therm से Thermal को हिन्दी में उष्म से उष्मीय, Nation से National को हिन्दी में राष्ट्र से राष्ट्रीय, Area से Areal को हिन्दी में क्षेत्र से क्षेत्रीय, Tangent से Tangential को हिन्दी में स्पर्श से स्पर्शीय। Al प्रत्यय 'इक' के समानार्थी भी प्रयोग होता है : जैसे Experiment से Experimental को हिन्दी में प्रयोग से प्रायोगिक, Vibration से Vibrational को हिन्दी में कंपन से कम्पनिक। Ic प्रत्यय का हिन्दी में 'ईय' समानार्थी बनाया गया है, जैसे—Thermoion से Thermoionic को हिन्दी में तापायन से तापायनीय, Magnet से Magnetic को हिन्दी में चुम्बक से चुम्बकीय, Meter से Metric को हिन्दी में माप से मापीय, Centre से Centric को हिन्दी में केन्द्र से केन्द्रीय।

Ics प्रत्यय के लिये हिन्दी में 'ई' अथवा 'की' समानार्थी प्रत्यय बनाया गया है। इसके उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं :—

Statics	स्थैतिकी
Physics	भौतिकी
Statistics	सांख्यिकी
Dynamics	गतिकी
Thermo Dynamics	उष्मा गतिकी
Hydro statics	जलस्थैतिकी
Thermo statics	उष्मास्थैतिकी
Ultrasonics	पराश्रव्यिकी
Acoustics	ध्वनिकी

Ate प्रत्यय को 'ईय' प्रत्यय से स्थानान्तरित किया गया है। Ated का 'इत' से, In का 'ई' से और On का 'अ' से स्थानान्तरण किया गया है। Or या Er प्रत्यय को 'त्र' प्रत्यय से स्थानान्तरित किया गया है, जैसे Count से

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

Counter=गणित से गणित्र, Aspirate से Aspirater=चूषण से चूषित्र, Generate से Generater=जन से जनित्र । Ous प्रत्यय को 'ईय' से जैसे Gas से Gaseous और हिन्दी में गैस से गैसीय ।

इस प्रकार के अनेक प्रत्यय लगाकर हम संज्ञा, विशेषण, क्रियाविशेषण और क्रिया बना सकते हैं । संस्कृत में आलु (जैसे दया से दयालु), इक (लक्ष से लाक्षिक), इत (पुष्प से पुष्पित), एय (कोष से कोषेय), क (शीत से शीतक), (उष्ण से उष्णक), ल (फैन से फैनल), स (लोभ से लोभस) आदि प्रत्यय बनाये जाते हैं । हिन्दी में यान प्रत्यय लगाकर लघुयान, महियान शब्द बनते हैं ।

अंग्रेजी के कुछ प्रत्यय आगे दिये जा रहे हैं जो वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के काम में आते हैं जैसे Sia (Magnese से Magnesia), Ma (Plasm से Plasma) । हिन्दी में मैगनीसिया को मैगनीसिया ही लिखा गया है और प्लाजमा को प्लाजमा ही ।

वैज्ञानिक शब्दावली में कुछ ऐसे प्रत्यय भी होते हैं जिनको लगाने से संज्ञा क्रियायें बन जाती हैं, जैसे Ize (Pasteurize) और Yse (Analyse) । हिन्दी में पैस्चराइज के लिये पास्तुरीकरण करना शब्द प्रयुक्त किया गया है और एनेलाइज के लिये विश्लेषण किन्तु इसी से मिलते-जुलते शब्द पोलेराइज के लिये ध्रुवित शब्द प्रयुक्त किया गया है अर्थात् Ise प्रत्यय 'इत' हो गया है ।

विशेषण प्रत्ययों में अंग्रेजी में आमतौर पर Tic, Ac, Al, Ical, Ious, Osc, Ous, Eous, Ar, Ate, Ese, Fari, Ous, Ible, Able, Id, और od प्रत्यय इस्तेमाल होते हैं, जिनसे क्रमशः Toxic, Septic, और Cardiac, Physical, Practical, Geological, Bilious, Ferrous, Glucose, Bitreous, Granular, Polar, Temperate, Regulate आदि शब्द इस्तेमाल होते हैं । अंग्रेजी के रसायन प्रत्ययों के बारे में हम पहिले ही चर्चा कर चुके हैं ।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

उपसर्ग विधि—शब्द निर्माण के लिये प्रत्यय विधि के समान ही उपसर्ग विधि भी है। इसमें भी पहले विदेशी शब्द में प्रयुक्त उपसर्गों के अनुरूप अपनी भाषा में उपयुक्त उपसर्ग स्थिर कर लिये जाते हैं और फिर इनको जोड़कर मूल शब्दों से व्युत्पन्न शब्द बना लिये जाते हैं, जैसे Antibody के लिये प्रतिपिन्ड, Convergent के लिये अभिसारी और डाइवरजेन्ट (Divergent) के लियें अपसारी शब्द बनाये गये हैं।

संस्कृत में 20 उपसर्ग हैं जो निम्नलिखित हैं। इनके समानार्थी अंग्रेजी उपसर्ग भी साथ दिये जा रहे हैं।

(1) **अति** : Super; ultra

अति के अर्थ होते हैं अधिक या ऊपर। वैज्ञानिक शब्दों में अति उपसर्ग लगाने के कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं : (1) Superheating=अतितापन, (2) Supercooling=अतिशीतलन, (3) Superconductivity=अतिचालकता।

(2) **अधि** : Super, Con, Pro,

अधि के अर्थ होते हैं ऊपर या अतिरिक्त। इससे बने कुछ शब्दों के उदाहरण इस प्रकार हैं : (1) Superprofit=अधिलाभ, (2) Adsorb=अधिशोषण, (3) Superfoetation=अधिगर्भण, (4) Superglacial=अधिहिमानी, (5) Supernova=अधिनवतारा।

(3) **अनु** : Con, In, Im, Pro, Com, Ir.

अनु के अर्थ होते हैं पीछे या पास। इससे बने कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं : (1) Subgenus=अनुप्रजाति, (2) Transverse=अनुप्रस्थ, (3) Irreversible=अनुत्क्रमणीय, (4) Conditioning=अनुकूलन, (5) Conjugated=अनुबद्ध।

(4) **अप** : Sub, Re, De, Ab, Apo, Cata, Ir.

अप के अर्थ होते हैं दूर, नीचे, बुरा, गलत। इसके कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं : (1) Abcultere=अपसम्वर्धन, (2) Abnormal=अप-

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

सामान्य, (3) Abrasion=अपघर्षण, (4) Derangement=अपविन्यास, (5) Submultiple=अपवर्तन, (6) Suberosion=अपरदन, (7) Refraction=अपवर्तन, (8) Apocentre=अपकेन्द्र, (9) Catabolism=अपचय, (10) Cataclysm=प्रलय, (11) Irrational=अपरिमेय।

(5) **अपि** : Co, Ad.

अपि के अर्थ हैं ऊपर, रखना, मिलना आदि। इससे निम्नलिखित शब्द बनते हैं। Cover=अपिधान (ऊपर रखना); Addition=अपिगम (ज़ोड़ना)।

(6) **अभि** : Re, Con, De.

अभि के अर्थ हैं सघनता, ऊपर, ओर, पर आदि। कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं : (1) Receiver=अभिग्राही, (2) Recent=अभिनव, (3) Reagent=अभिकर्मक, (4) Convergent=अभिसारी, (6) Design =अभिकल्प।

(7) **अव** : Infra, Sub, Con.

अव के अर्थ होते हैं दूर और नीचे आदि। कुछ उदाहरण नीचे दिये जा रहे हैं : (1) Infrared=अवरक्त, (2) Subconcious=अवचेतन, (3) Absorb=अवशोषण, (4) Concave=अवतल आदि।

(8) **आ** : Re, Co, Dia, Im.

आ के अर्थ होते हैं निकट, उल्टा या सीमित, जिसके उदाहरण नीचे दिये जा रहे हैं। (1) Recurring=आवर्त्ति, (2) Cover=आवरण, (3) Diagram=आरेख, (4) Relative=आपेक्षिक, (5) Reddish=आरक्त, (6) Immigrant=आप्रवासी, (7) Impulse=आवेग।

(9) **उद** : Cata, Ec, Ef, Ele, Emi.

उद के अर्थ होते हैं ऊपर की ओर, बाहर आदि, उदाहरण के लिये देखिये : (1) Catalyst=उत्प्रेरक, (2) Eccentric=उत्केन्द्र, (3) Efflorescent

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

=उत्फुल्ल, (4) Elevator=उत्थापक, (5) Emission=उत्सर्जन ।

(10) उप : Sub, By, Co.

उप के अर्थ होते हैं निकट, गौण, छोटा आदि । इससे बने शब्दों के कुछ उदाहरण नीचे देखिये : (1) Subeditor=उपसम्पादक, (2) Subclass=उपवर्ग, (3) Subcommittee=उपसमिति, (4) Byproduct=उपजात, (5) Bypass=उपमार्ग, (6) Colony=उपनिवेश आदि ।

(11) दु : Un, In, Pre.

दु के अर्थ होते हैं बुरा, कठोर, कठिन आदि । इसके कुछ उदाहरण नीचे देखिये : Ungovernable=दुःशासन, Intolerable=दःसह, Presumptuous=दुःसाहस ।

(12) नि : Con, Co, De, Ef, In.

नि के अर्थ होते हैं नहीं, में, जिसके उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं : (1) Control=नियन्त्रण, (2) Coercive=निग्रह, (3) Dehydrated=निर्जलित, (4) Effusion=निःसरण, (5). Inactive=निष्क्रिय आदि ।

(13) परा : Ultra, Super, Re, Cata, Di.

परा के अर्थ होते हैं उल्टा, पीछे । इससे बने शब्दों के उदाहरण देखिये : (1) Superlight=पराप्रकाश, (2) Reflection=परावर्तन, (3) Dielectric=परावैद्युत (4) Ultrasonics=पराश्रव्यिकी, (5) Supersonics=पराध्वनिकी, (6) Catadioptric=परापवर्ती ।

(14) परि : Peri, Hypo, Per, Circum, Com, Con, Cal, Cato.

परि का अर्थ होता है गोल या पूरा, आसपास । इसके कुछ उदाहरण नीचे देखिये : (1) Circumscribed=परिवृत्त, (2) Perfect=परिपूर्ण, (3) Perimeter=परिमाप, (4) Hypothesis=परिकल्पना, (5) Computation=परिकलन, (6) Conclusion=परिणाम, (7) Calculation=परिकलन, (8) Catoptric=परावर्तनी आदि ।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(15) **प्र** : Im, Cata, Con, Co, De.

प्र के अर्थ होते हैं बहुत आगे, बड़ा। इसके कुछ उदाहरण आगे दिये जा हैं : (1) प्रचुर, प्रतिबल (Stress), (2) Impedance=प्रतिबाधा, (3) Cataract=प्रपात, (4) Contrivance=प्रयुक्ति, (5) Coral=प्रवाल, (6) Deliquescent=प्रस्वेद्य।

(16) **प्रति** : Anti, Per, Re, Com, Counter.

प्रति के अर्थ होते हैं उल्टा, सामने, हर एक। इसके कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं : (1) Antibiotic=प्रतिजैविक, (2) Percent=प्रतिशत, (3) Reactance=प्रतिघात, (4) Compensate=प्रतिकार, (5) Counterpoise=प्रतितौल।

(17) **वि** : Dis, In, Im, Ir, De, Di, Con, Eli.

वि के अर्थ होते हैं भिन्न, दूर, उल्टा। कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं : (1) Discharge=विसर्जन, (2) Deviate=विचल, (3) Diagonal =विकर्ण, (4) Contrast=विपर्ययास, (5) Contrasting=विपरीत, (6) Deformation=विरूपण, (7) Dehydrogenation=विहाइड्रोजनीकरण, (8) Differential=विभेदक, (9) Elimination=विलोपन।

(18) **सम** : Iso, Equi, Con, Per, Com, Co.

सम के अर्थ होते हैं साथ, पूरा, से। इसके कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं : (1) Isobar=समदाब, (2) Isomer=समावयवी, (3) Equilibrium=सन्तुलन, (4) Concentric=सम्केन्द्र, (5) Percussion= समाघात, (6) Compression=संपीडन, (7) Coordinate=समन्वय, (8) Coplaner=समतलीय।

(19) **सु** : Con.

सु के अर्थ होते हैं अच्छा, जिसके उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं : (1) Conductor=सुचालक, (2) Concord=सुसंगति, सुगंध।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

कल्पनात्मक विधि—यह विधि उन शब्दों के लिये अपनाई जाती है जो उपयोग में आते-आते अपने व्युत्पन्न अर्थों से बहुत दूर जा पड़े हैं और दूसरे अर्थों में रूढ़ हो गये हैं। अंग्रेजी की वैज्ञानिक शब्दावली में ऐसे अनेक शब्द हैं, जो अपने मूल अर्थों से आज बिल्कुल अलग अर्थों में प्रयुक्त होते हैं, उनके लिये अंग्रेजी के मूल शब्द के शब्दार्थ की अपेक्षा उनके वर्तमान अर्थों के अनुरूप शब्द गढ़े जाते हैं। उदाहरण के लिये जीरो आवर शब्द के लिये शून्य घड़ी न होकर अपसवेला शब्द अधिक उचित है। इस प्रकार के नये समानार्थी शब्द निहित संकल्पना को मूल शब्द से अधिक अच्छी तरह प्रकट करते हैं।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

11

वैज्ञानिक शब्दावली की किस्में

विभिन्न स्तरों के लिये शब्दावली की विभिन्न किस्में

शब्दावली निर्माण और उसके व्यवहार में एक सबसे बड़ी कठिनाई यह आती है कि हम शब्दावली को किस स्तर के पाठकों के लिये निर्माण अथवा व्यवहार कर रहे हैं क्योंकि अलग-अलग स्तर के पाठकों की समझ में अन्तर होता है और यदि एक विशिष्ट स्तर के पाठक के लिये उसकी समझ के अनुरूप शब्द प्रयुक्त नहीं किये जाते, तो इस प्रकार का साहित्य समझना उस स्तर के पाठकों के लिये कठिन हो जाता है।

मोटे तौर पर पाठकों को हम आगे लिखे वर्गों में रख सकते हैं—

(1) उच्च शिक्षा, अनुसंधान और शोध सम्बन्धी साहित्य के पाठक।

(2) माध्यमिक स्कूलों के विद्यार्थी और शिक्षित कारीगर और व्यापारी और

(3) प्राथमिक कक्षाओं के विद्यार्थी, नवसाक्षर जनता और व्यापारी कारीगर, किसान और मजदूर।

जाहिर है, इन तीनों वर्गों के लिये तीन किस्म की शब्दावली होनी चाहिये। पर व्यावहारिक रूप में यह सम्भव नहीं है। इसलिये जैसा कि डा० कोठारी ने सुझाया है, हमें वर्तमान परिस्थितियों में शब्दावली की दो किस्में तो रखनी ही होंगी—(1) सरल, सुगम, आसानी से समझ में आनेवाली और संक्षिप्त शब्दावली; और (2) संकल्पनाओं और विचारों के शुद्ध अर्थ देने वाली शब्दावली, फिर भले ही इसके लिये वह देखने में दुरूह अथवा क्लिष्ट क्यों न लगे।

शब्दावली की किस्म नं० 1 ऊपर दिये तीसरे वर्ग के पाठकों के लिये सबसे अधिक उपयुक्त होगी, जब कि शब्दावली की किस्म नं० 2 ऊपर दिये केवल

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

प्रथम वर्ग के पाठकों के लिये ही प्रयुक्त हो सकेगी। ऊपर के दूसरे वर्ग के लिये शब्दावली की दोनों किस्मों का प्रयोग लाजमी होगा।

शब्दावली की किस्म नं० 1 प्राथमिक कक्षा के विद्यार्थियों, तथा नवसाक्षरों के लिये इसलिये आवश्यक है, क्योंकि विज्ञान के बुनियादी तथ्य आमतौर पर प्रारम्भिक ज्ञान प्राप्त करते समय ही स्वस्थ ढंग से अंकुरित होते हैं। यदि इस अवस्था में कठिन और दुरूह शब्द इस ज्ञान को व्यक्त करने के लिये प्रयुक्त किये जाते हैं, तो पाठक की बुनियादी बातों की पकड़ गहरी नहीं हो पाती। इसके साथ ही यदि वैज्ञानिक शब्दावली बोलचाल की भाषा से भिन्न होती है, तो ऐसे लोगों के लिय जिन्होंने विज्ञान की शिक्षा प्राप्त नहीं की है, विज्ञान की बातों को याद रखना मुश्किल हो जाता है और दुरूह तथा कठिन शब्दावली के कारण उनकी विज्ञान में भी रुचि कम हो जाती है। इसलिये शब्दावली किस्म नं० 1 के शब्द ऐसे होने चाहियें, जो बोलचाल की भाषा से लिये गये हों और आसानी से समझ में आ सकें।

इंग्लैंड और अमरीका में अब ऐसा पर्याप्त वैज्ञानिक साहित्य लिखा जा रहा है, जो उन पाठकों के लिये होता है, जिनको विज्ञान की विधिवत् शिक्षा नहीं मिली है। जैसे-जैसे विज्ञान समाज के जीवन में तेजी से प्रवेश करके उसके प्रत्येक पक्ष को प्रभावित कर रहा है, वैसे-वैसे ऐसे पाठकों की संख्या दिन पर दिन बढ़ती जा रही है। इस सम्बन्ध में मैं हिन्दी के वयोवृद्ध और प्रसिद्ध पत्रकार श्री बनारसीदास चतुर्वेदी के उस पत्र का कुछ अंश उद्धृत कर रहा हूँ जो उन्होंने मुझे 'विज्ञान प्रगति' के नवम्बर 1964 के बाल विशेषांक के बारे में लिखा है। वे कहते हैं :—"यह अंक बच्चों के लिये ही नहीं, वरन् 72-73 वर्ष के बूढ़ों के लिये भी ज्ञानवर्द्धक है। स्वयं मुझे इसमें कई ऐसी बातें मिलीं जिन्हें मैं जानता न था।"

सचमुच में आज हमारे देश में बच्चों और नवसाक्षरों के रूप में जनसंख्या का एक बहुत बड़ा अंश ऐसा है जो विज्ञान को समझता नहीं, पर उसके बारे में जानने के लिये अत्यधिक उत्सुक है। ऐसे लोगों के लिये वैज्ञानिक साहित्य

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

लिखना बहुत कठिन होता है क्योंकि वे वैज्ञानिक शब्दों से परिचित नहीं होते और उनके लिये वैज्ञानिकों की भाषा को समझना बड़ा कठिन होता है क्योंकि वैज्ञानिक आमतौर पर अपनी बात को संकेतों द्वारा व्यक्त करते हैं। "अधिकांश में ये संकेत गणित के संकेत होते हैं जो जन-साधारण के लिये अपने में विदेशी भाषा जैसे लगते हैं। यदि जन-साधारण तक वैज्ञानिक ज्ञान पहुँचाना है, तो वह संकेतों में नहीं किन्तु शब्दों में होना चाहिये। और वह भी बड़े भारी-भरकम शब्दों में नहीं, लघु, संक्षिप्त और सरल शब्दों में। विज्ञान के प्रत्येक शब्द के विशिष्ट अर्थ होते हैं और विज्ञान में जो भी शब्द बनता है उसको वैज्ञानिक तुरन्त ही अपना लेते हैं। ये शब्द भी वैज्ञानिक के संकेत ही होते हैं जो किसी संकल्पना अथवा विचार के लिये प्रयुक्त होते हैं। एक ही विचार से सम्बन्धित जब ये शब्द-समूह बढ़ते चले जाते हैं तो इन सभी विचारों को व्यक्त करने के लिये वैज्ञानिक उनकी परिभाषा एक शब्द में कर देता है। इस प्रकार विज्ञान के शब्द जन-साधारण के लिये दुरूह और कठिन बनते चले जाते हैं। पर जन-साधारण की समझ में तो कचहरी के शब्द भी नहीं आते, जो आज जनगण के दैनिक जीवन में इतने महत्वपूर्ण बन गए हैं। वैज्ञानिक शब्दों के कारण ही जन-साधारण के लिये वैज्ञानिक ज्ञान प्राप्त करना कठिन हो जाता है। इसके लिये जन-साधारण को तुलनात्मक शब्द और भाषा के द्वारा विज्ञान की बातें समझाई जाती हैं। जन-साधारण के लिये हमें दो बातें ध्यान में रखनी होंगी :

(1) या तो प्रचलित शब्दों से ही नये वैज्ञानिक शब्द बनाने होंगे; और

(2) या जन साधारण की भाषा के शब्दों को ही कुछ विशेष वैज्ञानिक अर्थ प्रदान करने होंगे। ऐसा करने पर ही हम सीधे-सादे ऐसे शब्द दे सकेंगे जो आसानी से समझ में आ सकें। यदि प्रयत्न किया जाये तो कठिन से कठिन विचारों को भी इस प्रकार के शब्दों द्वारा व्यक्त किया जा सकता है। इन शब्दों को बनाते समय यह बात भी ध्यान में रखनी होगी कि वे आसानी से बोले जा सकें। उदाहरण के लिये Adopt के लिये जन-साधारण की भाषा में 'अपना लेना' शब्द

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

चलता है। इसलिये Adoption के लिये अपनाना शब्द ही इस्तेमाल होना चाहिये। इस दिशा में काका कालेलकर की अध्यक्षता में भारतीय संविधान का अनुवाद करने वाली समिति द्वारा बनायी गयी शब्दावली कुछ मार्गदर्शन कर सकती है। यह शब्दावली सचमुच में उर्दू भाषा-भाषी जनता को ध्यान में रख कर गढ़ी गई है किन्तु क्योंकि कानून में बाल की खाल निकाली जाती है इसलिये उसकी भाषा में भी सूक्ष्मतम अन्तर को स्पष्ट करने की क्षमता होनी चाहिये जो उपरोक्त शब्दावली में नहीं थी। पर विज्ञान के क्षेत्र में नवसाक्षरों और बालकों के लिये इतनी सूक्ष्म अभिव्यक्ति की आवश्यकता नहीं पड़ती, उन को तो मोटी-मोटी बातों का ज्ञान करना होता है और वह भी जहां तक हो सके, पारिभाषिक शब्दावली के प्रयोग किये बिना ही, जहां आवश्यक होता है वहां पर कुछ पारिभाषिक शब्द उनकी परिभाषा सहित दे दिये जाते हैं और उनको बार-बार प्रयोग में लाकर पाठकों को उनसे परिचित करा दिया जाता है। उपरोक्त शब्दावली में Aeroplane के लिये हवाई जहाज शब्द प्रयुक्त किया गया है और Aeronautics के लिये इसी से हवा-विद्या सुझाया गया है। जबकि भारत सरकार की विज्ञान शब्दावली में Aeronautics के लिये 'वमानकी' बनाया गया है। मेरा सुझाव यह है कि ऐसे नवसाक्षरों के लिये जो उच्च शिक्षा भी प्राप्त करना चाहते हैं, उनकी पाठ्य-पुस्तकों में हवा-विद्या और वैमानिकी दोनों शब्दों का प्रयोग करना होगा, तभी वह आसानी से नये अप्रचलित शब्दों को हृदयंगम कर सकता है, क्योंकि सभी शिक्षा-शास्त्री इस बात को मानते हैं कि नवीन ज्ञान से परिचित कराने के लिये यह आवश्यक है कि नवसाक्षरों को ज्ञात से अज्ञात की ओर ले जाये। उपरोक्त शब्दावली सूची में इसीलिये Air से सम्बन्धित सभी शब्द हवा से गढ़े गये हैं अर्थात Aircraft के लिये हवा गाड़ी और Aerodrome के लिये हवाई अड्डा। इसी प्रकार Centre के लिये केन्द्र या बीच शब्द चलता है। इससे बने शब्द सेन्ट्रल (Central), सेन्ट्रीफूगल (Centrifugal), सेन्ट्रीपीटल (Centripetal) और सेन्ट्रलाइज (Centralize) के लिये केन्द्रीय, केन्द्र की ओर, केन्द्र से दूर और केन्द्रीकरण बनाया जायेगा। उपरोक्त शब्दावली में बीच शब्द से ही बिच

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बिन्दी, बिच फिकानी, बिच खिचानी और विचियाना शब्द बनाये गये हैं। नवसाक्षरों, बालकों और जन साधारण के साहित्य में प्रयुक्त होने वाले शब्दों की सफलता की कसौटी यही है कि वे आसान, तुरन्त समझ में आने वाले और प्रचलित हों और जैसा डा० ब्रजमोहन ने अपने गणितीय कोष में कहा है कि "एक कहार, एक नाई और एक धोबी के बच्चे को लीजिये और उन तीनों को ट्राइएंगिल और त्रिभुज शब्द दीजिये। अगले दिन देखिये कि उन बच्चों को हिन्दी शब्द अधिक याद रहता है या अंग्रेजी शब्द। मझे पूरा विश्वास है कि उन तीनों को चाहे वे सर्वथा अशिक्षित ही हों, हिन्दी शब्द ही अधिक याद रहेंगे।" (पृष्ठ-6)

इसलिये हमें जहाँ तक हो सके नवसाक्षरों के लिये नये शब्दों को बनाने से बचना चाहिये। देश के प्रसिद्ध वैज्ञानिक स्व० एम० एन० साहा ने अपनी पुस्तक 'धरती का राजा' में यही सिद्धान्त अपनाया है। इसी कारण वह पुस्तक इस दृष्टि से बहुत सफल कही जा सकती है। इस प्रकार की दूसरी पुस्तक 'आदमी की कहानी' है जो श्री मुस्ताक अहमद ने लिखी है। उसमें भी जहाँ तक हो सका है वैज्ञानिक शब्दावली कम से कम प्रयुक्त की गई है। 'धरती का राजा' नाम की पुस्तक की पूरी विवेचना अगले अध्याय में दी गई है।

अंग्रेजी हिन्दुस्तानी शब्दावली कोष के कुछ ऐसे उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं जो नवसाक्षरों के लिये आसानी से इस्तेमाल किये जा सकते हैं :— Analyse के लिये अलगाना, Atomic के लिये ऐटमी, Axis के लिये धुरी या कीली, Base के लिये आधार, तल या नींव, Botany के लिये पौदविद्या, Capacity के लिये सामर्थ या समाई, Conduct के लिये चालन, Evolution के लिये विकास, Geology के लिये भू-विद्या, Malnutrition के लिये कम खिलाई, Multiple के लिये गुना, Nomenclature के लिपे नामकी, Prototype के लिये आदिरूप, Reciprocity के लिये फिरफिराव, आदि।

बोल-चाल की भाषा में ऊंचा और नीचा शब्द आमतौर पर सभी समझते हैं। इनको भी वैज्ञानिक अर्थ दिये जा सकते हैं। जैसे ऊंची विद्या, ऊंचा दिमाग,

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

नीची बातें, आदि। अब यही शब्द हम विज्ञान के क्षेत्र में भी प्रयुक्त कर सकते हैं जैसे ऊंचा और नीचा दाब, ऊंचा और नीचा आयतन, ऊंचा और नीचा ताप, आदि।

एक दिलचस्प बात यह है कि आधुनिक देशों में जो साहित्य Non-scientists के लिये लिखा जाता है, उस साहित्य का यदि ज्यों का त्यों शब्दानुवाद कर दिया जाये, तो वह माध्यमिक कक्षा के विद्यार्थियों की समझ में भी मुश्किल से आवेगा। इसका कारण यह है कि उन देशों में वैज्ञानिक परम्परा पिछले 200-300 वर्षों से चल रही है। अत: विज्ञान के ऐसे अनेक विचार, संकल्पनाएँ और शब्द आमफहम बन गये हैं जो भारतीय पाठकों के लिये बिल्कुल नये हैं। यदि हम आधुनिक देशों की ऐसी पुस्तकों का शब्दानुवाद करेंगे, तो उनका स्तर माध्यमिक कक्षाओं के विद्यार्थियों के लिये ही सरलता से समझ में आ सकेगा। उदाहरण के लिये अभी सन् 1962 में अमरीका से एक पुस्तक 'साइंस फार दी नान-साइंटिस्ट' प्रकाशित हुई है। इसमें एक अध्याय मूल धातुओं के ऊपर है। इसमें कहा गया है कि अभी 103 मल तत्व खोजे गये हैं किन्तु उनमें से केवल 18 ही ऐसे हैं जिनको जनसाधारण जानते हैं। इन 18 मूल तत्वों के शब्दार्थ साधारण भाषा में दिये गये हैं जो आगे अनूदित रूप में दिये जा रहे हैं।

हाइड्रोजन : इसका नाम हाइड्रोजन इसलिये पड़ा क्योंकि इसके अर्थ होते हैं पानी बनाना। जब हाइड्रोजन जलती है तो पानी बन जाता है। इसमें कहा गया है कि यदि आपने अखबार में पढ़ा है कि रूस में वैज्ञानिकों ने हाइड्रोजन से भी हल्का मौलिक तत्व खोज निकाला है, तो आप सम्भवतः इस पर विश्वास कर सकते हैं पर यदि ऐसा हो गया तो पदार्थ की संरचना के बारे में जो कुछ हम जानते हैं उस सबको भूल जाना पड़ेगा।

हीलियम : यह तत्व ग्रीक के Helios से बना है जिसका अर्थ सूर्य होता है क्योंकि सबसे पहले इसकी खोज सूर्य में ही की गई थी।

लीथियम : यह ग्रीक Lithos से बना है जिसके अर्थ हैं पत्थर।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बेरीलियम : यह Beryl नाम के रत्न से बना है क्योंकि यह उसी में पाया जाता है।

बोरोन : यह नाम बोरेक्स से आया है।

कार्बन : लैटिन में लकड़ी के कोयले को कार्बो कहते हैं। इसी से इसका नाम कार्बन पड़ा है।

नाइट्रोजन : ग्रीक में सोडे को नाइट्रोजन कहते हैं, उसी से नाइट्रोजन शब्द बना है।

फ्लोरीन : यह लैटिन के Fluo से बना है जिसके अर्थ हैं बहना।

नीयन : Neon के अर्थ हैं नया।

सोडियम : यह भी ग्रीक नाइट्रोजन से बना है जो लैटिन में जाकर नेट्रियम हो गया।

मैगनीशियम : यह ग्रीस के जिले मैगनेशिया के नाम पर पड़ा है।

अलूमिनियम : यह शब्द Alum या फिटकरी से बना है।

फासफोरस : इसका अर्थ होता है प्रकाश देने वाला।

क्लोरीन : यह ग्रीक Chloros से बना है जिसके अर्थ होते हैं हरा।

अब यदि इन मूल तत्वों का अनुवाद करें तो विचित्र शब्द बन जायेंगे। नवसाक्षरों के लिये लिप्यन्तरित और अनूदित दोनों प्रकार के शब्द ही कठिन हैं। इसलिये विज्ञान के वही अन्तर्राष्ट्रीय शब्द उनके साहित्य में प्रयुक्त होने चाहियें जिनके बिना काम नहीं चल सकता अथवा जो प्रचलित हैं।

कारीगरों और शिल्पकारों के लिये शब्दावली

कारीगरों और शिल्पकारों को विज्ञान का ज्ञान उपलब्ध कराना क्यों और कितना आवश्यक है, इस बारे में डा० कोठारी का कहना है कि आज संसार में जो देश विज्ञान की दृष्टि से सबसे आगे हैं, वहां वैज्ञानिक विकास के इतिहास का अध्ययन करने से पता चलता है कि विज्ञान का विकास किसी देश में तभी होता है, जब दिमाग से सोचने वाले और हाथ से काम करने वाले दोनों का मिलन होता है और जब वहां के कारीगर और शिल्पकार सोचने का भी काम

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

करते हैं। हमारे देशके कारीगरों और शिल्पकारों की भाषा भारतीय भाषायें हैं और यहां दिमाग से सोचने वाले विचारकों और दफ्तर में काम करने वालों की भाषा अंग्रेजी है।

इन दोनों का मिलन कराने के लिये जरूरी है कि शिक्षा दो माध्यमों (1) अंग्रेजी और (2) प्रादेशिक भाषा से दी जाय। तभी घर और दफ्तर, विचारक और कारीगर के बीच की खाई को पाटा जा सकता है। यूरोप में शल्य चिकित्सा का विकास इसी प्रकार हुआ था। वहां के जिन हज्जामों ने हाथ के काम के अतिरिक्त दिमाग से सोचा भी था, वही बाद में जाकर सर्जन बन गये। हमारे देश में भी आज यही स्थिति है। हमें सोचना है कि हाथ के काम करने वाले और दिमाग से सोचने वाले दोनों का मिलन किस प्रकार हो सकता है। आज ऐसे अनेक दस्तकार और कारीगर हैं जिनको जरा भी वैज्ञानिक ढंग से सोचने का मौका मिले तो वे अनेक नये सुधार कर सकते हैं और इस तरह देश में औद्योगीकरण की गति को तेज कर सकते हैं। इसलिए आज हिन्दी और भारतीय भाषाओं में ऐसी पुस्तकों की आवश्यकता है जो आसान भाषा में लिखी हों और जिनको पढ़कर हमारे कारीगर और शिलपकार अपने व्यवसाय को उन्नत कर सकें। इससे न केवल उद्योग ही बढ़ेगा वरन् विज्ञान भी गम्भीरतम ऊंचाई तक पहुंचेगा क्योंकि जब विज्ञान की पढ़ाई हमारी अपनी भाषा में होगी तब हम प्रकृति को अधिक सहज व वैज्ञानिक ढंग से समझ सकेंगे। दूसरी भाषा में पढ़ने पर, तोते की तरह रटकर, दिमाग को आवश्यकता से अधिक जोर देकर जहाँ हम अपनी प्रतिभा को मंद करेंगे वहाँ बुनियादी बात को पूरी तरह समझ नहीं पायेंगे।

यह निश्चित है कि शिक्षित कारीगरों की शब्दावली किस्म नं० 1 में नहीं आ सकती, उसको तो किस्म नं० 2 के आस-पास ही रखना होगा। देहात और नगर में निवास करने वाले कारीगरों जैसे बढ़ई, लुहार, कुम्हार, सुनार और मोटर, साइकिल, ट्रेक्टर, इंजिन आदि के मिस्त्रियों के लिये एक अलग शब्दावली अपने आप ही विकसित हो गई है। इस शब्दावली को बनाने में इन्हीं

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

लोगों का हाथ रहा है। इसमें बहुत से शब्द पीढ़ी-दर-पीढ़ी कारीगरों ने अपने पूर्वजों से प्राप्त किये हैं और बहुत से शब्द सादृश्य विधि को अपनाकर इन्होंने अंग्रेजी पारिभाषिक शब्दों को लेकर बनाये हैं।

इस क्षेत्र में जितने भी नये शब्द बनाये गये हैं वे आमतौर पर अंग्रेजी शब्दों के ही अपभ्रंश हैं। अभी तक ऐसा बड़ा संगठित प्रयत्न नहीं किया गया जिसके द्वारा इन लोगों में व्यवहृत पारिभाषिक शब्दों का संग्रह किया जाय। इसके लिये तो नगर-नगर और गाँव-गाँव में भिन्न-भिन्न पेशों में लगे हुए कामकाजी स्त्री-पुरुषों के काम-धाम के स्थलों पर जाकर योजनावद्ध जानकारी हासिल करनी पड़ेगी। इसके लिये कार्यकर्त्ताओं को प्रशिक्षित करना होगा जो इन कारीगरों और शिल्पकारों से नियमानुसार पूछ-ताछ, जांच-पड़ताल करके उनके कार्यकलापों सम्बन्धी शब्दों का संग्रह कर सकें, उनका अर्थ निर्धारण कर सकें तथा प्रयोग आदि की जानकारी प्राप्त कर सके। इस प्रकार प्राप्त बिखरी अलिखित सामग्री की कोष-विज्ञान की पद्धति के अनुसार ध्वनि, अर्थ और प्रयोग की दृष्टि से जांच करनी होगी और इस तरह उसका निरीक्षण-परीक्षण करके उसकी उपयोगिता और औचित्य जाँचकर एक लिखित शब्दकोष का निर्माण करना होगा। इस प्रकार के शब्द संग्रह करने के लिये उनका नीचे लिखा वर्गीकरण किया जा सकता है :

(1) पेशे के औजार और सामग्री के नाम तथा उनके अलग-अलग अंगों के नाम।

(2) पेशे के ढंग।

(3) पेशे में काम आने वाली मशीनें।

(4) पेशे की विविध क्रियायें।

(5) पेशे में इस्तेमाल होने वाला कच्चा माल, उसकी विशुद्धता के लिये आवश्यक परख की विधियां आदि।

(6) माल तैयार करने की विभिन्न विधियाँ।

(7) तैयार माल को जाँचने की विभिन्न विधियाँ।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

(8) तैयार माल के गुण-धर्म ।
(9) उपजात और उनका उपयोग ।
(10) बिक्री और व्यापार ।

अलग-अलग पेशों को इस प्रकार वर्गीकृत करके उनमें प्रयुक्त शब्दावली को भी दो भागों में बांटना होगा :

(1) भाषा से उधार लिये गये शब्द ।
(2) विदेशी भाषाओं के शब्दों के बिगड़े रूप ।

इन शब्दों को आधार बनाकर ही व्याकरण-सम्मत नियमों के आधार पर अलग-अलग पेशों के लिये कोष बनाने होंगे । सभी देशों में आजकल इस प्रकार के कोष बनाये जा रहे हैं । हमारे देश में भी डा० विश्वनाथ प्रसाद ने किसानों के लिये इस प्रकार का एक कृषि-कोष तैयार किया है जो सचमुच में इस क्षेत्र के लिये सही मार्गदर्शन का काम दे सकता है ।

यदि हम चाहें तो अर्धशिक्षित कारीगरों और शिल्पकारों को टैक्नीकल सैद्धान्तिक शिक्षा देने के लिये उनके द्वारा निर्मित अपभ्रंश शब्दावली को काफी हद तक काम में ला सकते हैं ।

भारत सरकार के उद्योग मन्त्रालय ने कुछ इस प्रकार के टैक्नीकल शब्द अवश्य संकलित किये हैं जो आधुनिक छोटे उद्योगों में नगर में रहने वाले कारीगरों द्वारा प्रयुक्त होते हैं ।

माध्यमिक कक्षा के विद्यार्थियों के लिये हमें शब्दावली की दोनों किस्में साथ-साथ प्रयुक्त करनी होंगी । इसका कारण यह है कि किस्म नं० 1 की शब्दावली से इस स्तर का पाठक पहले से ही परिचित होगा और इसलिये विज्ञान की संकल्पनाएँ और विशिष्ट विचार उसको किस्म नं० 1 की शब्दावली से समझ में आ जायेंगे जबकि शब्दावली नं० 2 को देखने पर उसकी यह भी समझ में आ जायेगा कि अमुक शब्द अमुक संकल्पना के लिये प्रयुक्त हुआ है । और इस तरह उसका शब्दावली नं० 2 से न केवल परिचय ही हो जायेगा, वरन् वह उसे आत्मसात् भी कर सकेगा । इन दोनों किस्मों के अतिरिक्त भी

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

हमें अभी कुछ समय के लिये अंग्रेजी शब्दावली भी माध्यमिक कक्षाओं में चालू रखनी होगी क्योंकि आज संक्रान्ति काल है जब हम अंग्रेजी के माध्यम को भारतीय भाषाओं द्वारा स्थानांतरित करने में लगे हुए हैं। इस काम को करने के लिये हमारे पास आमतौर पर अंग्रेजी पढ़े-लिखे वैज्ञानिक शिक्षक ही उपलब्ध हैं। आज स्थिति यह है कि शिक्षकों को विद्यार्थी हिन्दी के समानार्थी शब्द बताते हैं क्योंकि उन्होंने इन शब्दों से अपनी प्रारम्भिक कक्षाओं में परिचय प्राप्त कर लिया है। अतः जब तक शिक्षकों की आने वाली पीढ़ी भारतीय भाषाओं की शब्दावली से पूरी तरह परिचय प्राप्त नहीं कर लेती तब तक हमें यह प्रबन्ध करना ही होगा। इससे पूर्व के अध्यायों में हमने जिस शब्दावली के बारे में चर्चा की है यह शब्दावली की किस्म नं० 2 ही है।

वैज्ञानिक साहित्य की किस्में

वैज्ञानिक साहित्य को मोटे रूप में तीन भागों में बाँटा जा सकता है : (1) शिक्षण सम्बन्धी साहित्य, (2) लोक-विज्ञान सम्बन्धी साहित्य और (3) वैज्ञानिक वाङ्मय। हमारे देश में आज शिक्षण सम्बन्धी वैज्ञानिक साहित्य की सबसे अधिक आवश्यकता है अतः आज हम इसी सन्दर्भ में वैज्ञानिक शब्दावली पर विचार करेंगे।

इस क्षेत्र में दो प्रकार का साहित्य पाया जाता है और दोनों कोटि के साहित्य का अनुवाद करने के लिये अलग-अलग प्रणालियाँ अपनानी पड़ती हैं।

प्रथम कोटि में ऐसा साहित्य आता है जिसका सम्बन्ध केवल तथ्यों की अभिव्यक्ति, परिभाषाओं, परीक्षणों, उनसे प्राप्त परिणामों आदि से होता है। इस प्रकार का साहित्य सृजन कुछ बुनियादी वैज्ञानिक सूचनाओं के आधार पर होता है जिनके अनुसार उपस्थित समस्या को प्रस्तावित परिकल्पना के आधार पर परीक्षण करके उससे प्राप्त आँकड़ों का विश्लेषण किया जाता है और उनसे कुछ सामान्य परिणाम निकाले जाते हैं। इस कोटि के वैज्ञानिक साहित्य में आमतौर पर पाठ्य-पुस्तकें, संदर्भ और मानक ग्रन्थ, वैज्ञानिक रिपोर्टें, शोध

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

लेख, एक विषय पर एक स्थान पर ही उपलब्ध होने वाली सम्पूर्ण वैज्ञानिक सूचनाओं को देने वाले मोनोग्राफ, अनुसंधान बुलेटिनें आदि आती हैं। इस प्रकार का साहित्य विद्यार्थियों, शोधकर्त्ताओं, वैज्ञानिकों, कारीगरों और शिल्पकारों के लिये लिखा जाता है। जनसाधारण के लिये इस प्रकार का साहित्य न तो अधिक उपयोगी होता है और न उनकी समझ में आसानी से आता है।

प्रथम कोटि के वैज्ञानिक साहित्य का एक भाषा से दूसरी भाषा में अनुवाद करते समय भाषान्तरण की प्रणाली काम में लाई जाती है, क्योंकि इसमें वैज्ञानिक तथ्यों और दूसरी सूचनाओं का शब्दशः अनुवाद होना आवश्यक होता है। इसमें अनुवादक को मूल के रूप, वाक्यरचना और सभी स्थूल अवयवों के प्रति यथासंभव सावधान रहना पड़ता है। इस कोटि के अनुवाद-कार्य में वाक्य-विन्यास, व्याकरण, और अर्थगत व्यंजना पर विशेष बल दिया जाता है। इसमें अनुवादक का मुख्य कार्य उपयुक्त और सुनिश्चित अर्थों वाले समानार्थी शब्दों को खोज निकालना होता है।

शिक्षण सम्बन्धी वैज्ञानिक साहित्य की दूसरी कोटि में ऐसा साहित्य रखा जा सकता है जिसमें वैज्ञानिक सिद्धान्तों, विचारों और मतों का प्रतिपादन किया जाता है। डारविन का 'विकासवाद', आइंस्टीन का 'सापेक्षवाद', रमन की 'नवीन भौतिकी', वरट्रेन्ड रसेल का 'विज्ञान का समाज पर प्रभाव, 'व्हाइटहैड का 'विज्ञान और आधुनिक जगत्', शैरींगटन की 'मनुष्य और उसकी प्रकृति', हालडैन का 'विज्ञान और दर्शन', हैनरी पोयनकर की 'वैज्ञानिक प्रणाली' राबर्ट कोच की 'आत्मकथा', हार्लो शे ली का 'तारे और मनुष्य' और ब्रोनोवोस्की की 'विज्ञान की प्रतिमा' आदि पुस्तकें इसी कोटि में आती हैं। स्मरण रहे कि 'विज्ञान की प्रतिमा' के लेखक श्री ब्रोनोवोस्की न केवल ऊंचे गणितज्ञ ही थे, साथ ही वे एक ऊंचे साहित्यिक आलोचक भी थे। विलियम ब्लैक नाम के अंग्रेजी कवि की रचनाओं के आलोचनात्मक अध्ययन से वे काफी प्रसिद्ध हो गये थे। दूसरी कोटि के साहित्य में इस प्रकार की पुस्तकें होती हैं जो पाठक का वैज्ञानिक चिन्तन के विशाल क्षेत्र से परिचय कराती हैं, इनमें विज्ञान के

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

क्रमिक इतिहास और दर्शन का वर्णन होता है। इन ग्रन्थों से पाठक विज्ञान के उन महारथियों के विचारों से अवगत होते हैं जिन्होंने अपने विशिष्ट क्षेत्रों में विज्ञान के मानवीय मूल्यों को ध्यान में रखते हुए अनुसंधान कार्य किया है। इन ग्रन्थों से पाठकों की विज्ञान को प्रकृति का परिचय मिलता है और इनसे यह भी पता चलता है कि अतीत और वर्तमान में प्रतिपादित वैज्ञानिक सिद्धान्तों में से कौन सबसे महत्वपूर्ण हैं। इनमें मनुष्य के उन प्रयत्नों का वर्णन होता है जो उसने इस भौतिक जगत् को जीतने के लिये वैज्ञानिक विधियों और सिद्धान्तों द्वारा किये हैं। संक्षेप में इनसे पाठक को विज्ञान के सर्वांगीण विकास का पता चलता है। इस प्रकार के ग्रन्थ पढ़ने में कथा साहित्य जैसे तो नहीं होते, फिर भी वे बड़े दिलचस्प होते हैं।

दूसरी कोटि के साहित्य का भाषान्तरण न तो सरल होता है और न व्यावहारिक ही; क्योंकि मूल ग्रन्थ में वैज्ञानिक सिद्धान्त और विचार जिस भाषा में प्रकट किये गये हैं उसके मुहावरे, संकेत, शैली अथवा अभिव्यक्ति सौष्ठव इतने महीन हो सकते हैं कि उसका शाब्दिक भाषान्तरण नहीं हो सकता और अगर उसका भाषान्तरण किया भी जाता है तो मूल का आशय तथा उस की सौन्दर्य भावना नष्ट होने का डर बराबर बना रहता है। ऐसी स्थिति में रूपान्तरण ही उपयुक्त उपाय रह जाता है, क्योंकि ऐसा करने से मूल ग्रन्थ के रूप, वाक्य रचना और दूसरे जटिल अवयव अर्थात् उसका बाह्य पक्ष विलीन हो जाता है और अनुवादक का ध्यान मुख्य रूप से रचना में जो विचार, भाव और आशय सूक्ष्म रूप से प्रकट किये गये हैं उनकी अपनी भाषा के प्रसंग और परिस्थितियों में उपस्थित करने की ओर जा लगता है। इस प्रकार के साहित्य का रूपान्तरण आमतौर पर भाषान्तरण से कहीं अधिक सफल होता है।

रूपान्तरण के संदर्भ में प्रधानमन्त्री श्री लालबहादुर शास्त्री द्वारा अनूदित प्रसिद्ध वैज्ञानिक महिला मैडम क्यूरी की जीवनी की चर्चा करना अनुचित न होगा। मैडम क्यूरी ने रेडियम की खोज करके नोबेल पुरस्कार प्राप्त किया था। उनकी जीवनी उनकी छोटी पुत्री ईव क्यूरी ने फ्रेंच भाषा में लिखी थी।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

श्री विन्शेटशीन ने इसका अंग्रेजी में अनुवाद किया था। इस पुस्तक का हिन्दी अनुवाद श्री लालबहादुर शास्त्री ने अपने जेल जीवन में किया था। अनुवाद की भूमिका में श्री लालबहादुर जी लिखते हैं, 'अनुवाद स्वतन्त्र है, पुस्तक को छोटा कर दिया है, अनेक अध्यायों के बहुत से अंश छोड़ दिये हैं, और कुछ को दो में विभाजित कर दिया है और नाम भी दूसरे रख दिये हैं। समस्त पुस्तक में अंग्रेजी अनुवाद के भावों को लेकर उसे परिवर्तित स्वरूप तथा अपनी भाषा में रखने की चेष्टा की है।'

यह रूपान्तरण का एक अच्छा उदाहरण है। यहाँ तक कि पुस्तक का नाम मेडम क्यूरी से श्रीमती क्यूरी कर दिया गया है।

वैज्ञानिक साहित्य का अनुवाद करने के लिये अनुवादक को दोनों भाषाओं पर पूर्ण अधिकार होने के अतिरिक्त वैज्ञानिक विषय, उससे संबंधित तथ्यों, विचारों और सिद्धान्तों का अच्छा ज्ञान होना आवश्यक होता है। इसके साथ ही उसे दोनों भाषाओं की वैज्ञानिक शब्दावली का ज्ञान होना भी बहुत जरूरी होता है।

वैज्ञानिक साहित्य का अनुवाद साहित्यिक पुस्तकों के अनुवाद से इस बात में भिन्न होता है कि यहां एक शब्द के केवल एक ही अर्थ होते हैं और वे भी सुस्पष्ट, सही और शुद्ध। इसलिये इस प्रकार के साहित्य का अनुवाद करते समय एक सुस्पष्ट पारिभाषिक शब्दावली का उपयोग बहुत जरूरी होता है और जो विज्ञान की प्रत्येक शाखा के लिये विशिष्ट होती है।

विज्ञानेतर साहित्य में शब्द के अर्थों की सुनिश्चित रूप से व्याख्या नहीं की जाती, उनके चारों ओर सदा ही भ्रान्ति का एक ऐसा कोहरा छाया रहता है जिसके कारण अनुवाद करने पर वही बात नहीं आ पाती जो मूल में निहित थी। इस सम्बन्ध में मैं श्री जे० सी० वेटमान के उन विचारों को उद्धृत करना चाहूँगा जो उन्होंने अपनी पुस्तक 'आन लेंग्युएज एण्ड लर्निंग' में इस बारे में व्यक्त किये हैं। उन्होंने कहा है 'फ्रैंच कविताओं के अंग्रेजी अनुवाद में से एक भी ऐसा नहीं है जो मूल कविता के भावों की गम्भीरता और सौन्दर्य भावनाओं का आधा प्रभाव भी उपस्थित कर सकें।'

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

लेकिन जैसा कि श्री टी० एच० सैवौरी ने अपनी पुस्तक 'ब्राउजिंग एमंग वर्ड्स ग्राफ साइंस' में लिखा है कि 'वैज्ञानिक साहित्य में कोई भी ऐसा शब्द नहीं है जो सभी परिस्थितियों में अंग्रेजी के केवल एक और उसी शब्द के समानार्थी हो।'

आधुनिक भारतीय भाषाओं के लिये समान शब्दावली

जब से देश में आधुनिक ज्ञान को लाने के लिये वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण का काम शुरू हुआ है तभी से अनेक विद्वानों ने सभी भारतीय भाषाओं में समान शब्दावली प्रयुक्त करने पर बल दिया है। यह बात तो लगभग असम्भव ही है कि सभी भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक शब्द एक ही हों क्योंकि इसके अर्थ यह होंगे कि जिस भारतीय भाषा के भी वैज्ञानिक शब्द लिप्यन्तरित किये जायेंगे, शेष सभी भारतीय भाषायें उसी भाषा की प्रतिलिपि बन कर रह जायेंगी। किन्तु उसके यह अर्थ नहीं हैं कि वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में समानता आ ही नहीं सकती। एक निश्चित सीमा तक वैज्ञानिक शब्दावली में समानता का प्रवेश करवाया जा सकता है। इस प्रकार की समानता आज की स्थिति में देश के लिये अनिवार्य बन गई है क्योंकि यह जहां एक ओर देश को सांस्कृतिक एकता प्रदान करेगी वहाँ दूसरी ओर यह सभी भारतीय भाषाओं को अपनी प्रतिभा के अनुकूल विकसित होने का पूर्ण अवसर भी देगी।

समान शब्दावली की बात को इस तथ्य से अधिक बल मिलता है कि भारतीय भाषाओं की अनेकता में भी मूलभूत एकता के स्पष्ट दर्शन होते हैं। इस समय भारत में 14 पूर्ण विकसित भाषायें हैं। इनमें कश्मीरी, फारसी-अरबी लिपि में दायें से बायें लिखी जाती हैं। उर्दू हिन्दी से मिलती-जुलती है, पर यह अरबी-फारसी से प्रभावित है। यह भी दायें से बायें लिखी जाती है। बाकी सभी भाषायें जिनमें दक्षिण भारत की भाषाएँ भी शामिल हैं—बायें से दायें को लिखी जाती हैं। इनको लिखने के लिये या तो देवनागरी, बंगला, तमिल और कन्नड़ लिपियाँ काम में आती हैं या ऐसी लिपियों में ये भाषायें लिखी जाती

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

हैं जिनका उपरोक्त चार लिपियों से ही विकास हुआ है। दक्षिणी भाषाओं में तेलुगु और मलयालम की अपनी अलग-अलग लिपियां भी हैं। इसी प्रकार आर्य भाषाओं में बंगला, उड़िया, गुजराती, पंजाबी, असमी की भी अपनी अपनी लिपियां हैं। इन सभी भाषाओं की वर्णमाला में एकरूपता है। और सभी के स्वर-व्यंजन लगभग उच्चारण के अनुसार विभिन्न वर्गों में बांटे गये हैं। वर्ण-माला का वर्गीकरण मनमौजी है।

यह माना कि भारतीय भाषायें बाहर से भिन्न हैं किन्तु वे सभी अन्दर से एक हैं क्योंकि इन सब का एक ही स्रोत है और इनमें लगभग सभी को समान बौद्धिक और संवेदनात्मक अनुभूतियां प्राप्त हुई हैं। इस विषय में स्व० प्रधानमंत्री श्री नेहरू ने ठीक ही कहा था कि इन भाषाओं का स्रोत और प्रेरणायें लगभग एक सी हैं और वे एक जैसे वातावरण में फली-फूली हैं। इन सभी भाषाओं पर पाश्चात्य विचारों और प्रभावों का समान रूप से असर हुआ है, और तो और दक्षिण भारत की भाषायें भी, यद्यपि उनका उद्गम पृथक् है, करीब-करीब ऐसी ही परिस्थितियों में फली-फूली हैं जैसे वातावरण में उत्तर भारत की भाषायें विकसित हुई हैं। इसलिये यह कहा जा सकता है कि प्रत्येक भारतीय भाषा न केवल भारत के एक भाग की भाषा है बल्कि भारत की एक ऐसी भाषा भी है जो देश के सम्यक् विकास, संस्कृति और विचारों का प्रतिनिधित्व करती हैं।

तमिल को छोड़कर सभी भारतीय भाषाओं की उत्पति अपभ्रंश भाषा से हुई है जो भारत में लगभग 2 हजार वर्ष पूर्व चलती थी। प्राचीन समय में इसकी बहुत भारी साहित्यिक महत्ता और प्रतिष्ठा थी। स्वयं अपभ्रंश भाषा भी प्राकृत भाषा के माध्यम से होकर संस्कृत से निकली है। भारतीय भाषाओं के आधुनिक रूप का क्रमिक विकास अपभ्रंश से हुआ है। पुराने जमाने की अपभ्रंश पर भिन्न-भिन्न प्रदेशों के वातावरण और वहां के जलवायु का प्रभाव पड़ने के फलस्वरूप ही वर्तमान भारत की भिन्न-भिन्न भाषायें विकसित हुईं।

भारत की अधिकांश भाषाएं एक ही स्रोत से निकली हैं और उनका उद्भव

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

ब्राह्मी वर्णमाला से हुआ है। अशोक के शिलालेख भी ब्राह्मी लिपि में हैं। जहां तक लिपियों का सम्बन्ध है हिन्दी, बंगला, असमी, उड़िया, मराठी, गुजराती, गुरुमुखी ये सब बहनें हैं और एक-दूसरे से बहुत मिलती-जुलती हैं। यों कह सकते हैं कि एक ही लिपि की ये भिन्न-भिन्न प्रणालियाँ हैं। दक्षिण भारत की लिपियाँ जैसे तमिल, तेलुगु, कन्नड़ और मलयालम भी परस्पर समान और एक जैसे सिद्धान्तों पर आधारित हैं परन्तु ये देवनागरी लिपि से भिन्न हैं। एक विचित्र बात यह कि यद्यपि इन भाषाओं के अक्षर भिन्न-भिन्न हैं परन्तु उनकी वर्णमाला और लिपि समान उच्चारण पद्धति पर आधारित हैं। केवल तमिल में ही वर्णमाला का क्रम अलग है। उर्दू भी इसका अपवाद है जिसमें फारसी, अरबी लिपि अपनाई गई है। अधिकांश भाषायें देवनागरी लिपि में लिखी जाती हैं जो अत्यधिक वैज्ञानिक है। देवनागरी लिपि को लगभग 24 करोड़ लोग हिन्दी, मराठी, नेपाली और संस्कृत लिखने के लिए इस्तेमाल करते हैं। गुजराती लिपि देवनागरी जैसी ही है, केवल शिरोरेखाएँ उनमें नहीं हैं। कहा जाता है कि इन सब का उद्‌गम ब्राह्मी लिपि से हुआ है जो ईसा से 800 साल पहले सम्पूर्ण देश में (उत्तर पश्चिमी भाग को छोड़कर जहां खरोष्ट्री लिपि का प्रयोग होता था) इस्तेमाल की जाती थी। इस प्रकार देवनागरी लिपि का हमारी सभ्यता और इतिहास से बहुत पुराना सम्बन्ध है। ब्राह्मी लिपि से तो इसका सम्बन्ध है ही, सम्भवतः मोहनजोदड़ों और हड़प्पा की सभ्यता की लिपि से भी इसका सम्बन्ध हो। इसीलिये राष्ट्रीय एकता परिषद ने जून 1962 की अपनी बैठक में 'सभी भारतीय भाषाओं के लिए देवनागरी लिपि अपनाने की सिफारिश की थी।

वर्तमान परिस्थितियों में भारतीय भाषाओं के विषय में निष्पक्ष अध्ययन की आवश्यकता है। हमें इन भाषाओं का विकास न केवल वर्तमान बल्कि भविष्य को भी ध्यान में रखते हुए करना है। यदि हम भारतीय भाषाओं का विश्लेषणात्मक अध्ययन करें तो हम अपने देश की भाषा समस्याओं के अतिरिक्त उससे सम्बन्धित दूसरी सामाजिक, सांस्कृतिक और राजनीतिक समस्याओं

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

को समझ सकेंगे । हमें एक बार फिर वैसे ही प्रयत्नों की आवश्यकता है जैसे किसी समय भाषा-विज्ञान के सबसे महान् पण्डित पाणिनि ने किये थे ।

सभी भारतीय भाषाओं का उद्गम चार भाषाकुलों से हुआ है—(1) आर्य, (2) द्रविड़, (3) ओस्ट्री-एशियाई, और (4) तिब्बती-चीनी ।

भारतीय भाषाओं पर संस्कृत भाषा का सबसे अधिक प्रभाव पड़ा है । कालान्तर में संस्कृत का स्थान प्राकृत और अपभ्रंश ने लिया । ओस्ट्री-एशियाई कल की भाषाओं का प्रभाव द्रविड़ और आर्य-भाषाओं पर कम नहीं पड़ा । अब उच्चारण और व्याकरण में उनके सहयोग को ज्यादा अनुभव किया जा रहा है । तिब्बती-चीनी भाषा-कुल का प्रभाव देश की भाषाओं पर बहुत कम पड़ा है । संभवतः असमी और बंगाल की कुछ बोलियों ने इस कुल से कुछ शब्द लिए हैं ।

यद्यपि उपर्युक्त भाषाओं और भाषा-कुलों में कुछ मौलिक अन्तर है फिर भी हजारों वर्षों से उनके बोलने वालों में परस्पर सामाजिक और साँस्कृतिक सम्पर्क और आदान-प्रदान होने के कारण इस प्रकार की समन्वित प्रक्रिया चलती रही कि प्राचीनकाल से ही इनमें कुछ समान गुणधर्मों का विकास होता गया है । द्रविड़ भाषाएँ भी शब्दों और साहित्यिक भावों में संस्कृत से प्रभावित हैं और इस प्रकार इन भाषाओं ने भी भारतीय आर्य भाषाओं के क्रमिक विकास में पर्याप्त सहयोग दिया है । आर्य-भाषाओं में कुछ वर्णों का (टवर्ग) होना उन पर द्रविड़ भाषाओं के प्रभाव को जाहिर करता है । कारकों में विभक्तियों का प्रयोग, क्रिया से बनने वाले रूपों में एकता, संयुक्त क्रियायें तथा ध्वनि-प्रधान शब्द ओस्ट्रो-एशियाई कुल की देन हैं । दक्षिण भारत की भाषाओं में तमिल और मलयालम में समानता है और इन भाषाओं के बोलने वाले बहुत हद तक एक-दूसरे की बात को समझ लेते हैं । कन्नड़ और तेलुगु में भी बहुत समानता है ।

भारतीय आर्य-भाषा कुल में उड़िया, बंगला और असमी में भी समानता है । इसी प्रकार गुजराती और राजस्थानी में भी समानता है और 16 वीं शती

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

के अन्त तक दोनों बहुत कुछ एक ही थीं। पास-पास की भाषाओं में दूर की भाषाओं की अपेक्षा ज्यादा समानता है। पंजाब और बिहार के निकटवर्ती क्षेत्रों की भाषाओं और बोलियों का हिन्दी से सम्बन्ध होने के कारण इसके विकास में तो सहायता मिली ही है साथ ही इससे इसे राष्ट्रभाषा बनने का भी श्रेय मिला है।

उत्तर भारत की सभी भाषाओं ने अन्य भाषाओं के शब्दों को आत्मसात् किया है। इनमें संस्कृत शब्द तो हैं ही, साथ ही इनमें फारसी शब्दों का भी समावेश हुआ है। फारसी, अरबी के शब्दों को ग्रहण करने की यह प्रवृत्ति 18वीं सदी के मध्य तक चलती रही और तब अंग्रेजी के शब्द भी ग्रहण किये जाने लगे। अंग्रेजी सत्ता के सुदृढ होने तथा अंग्रेजी शिक्षा के प्रसार होने पर अंग्रेजी का भारतीय भाषाओं पर अधिक प्रभाव पड़ने लगा। संस्कृत के बहुत से शब्द द्रविड़ भाषाओं ने अपना लिए और द्रविड़ भाषाओं का प्रभाव भी संस्कृत शब्द निर्माण के विकास पर नगण्य नहीं है। द्रविड़ भाषाओं के प्रभाव से संस्कृत, प्राकृत और अपभ्रंश के साहित्य में भी परिवर्तन हुआ प्रतीत होता है। यह एक मानी हुई बात है कि संस्कृत में द्रविड़ शब्दों का समावेश ईसा से पूर्व कुछ ही शताब्दियों में हुआ था और यही वह समय था जबकि प्राकृत और अपभ्रंश का निर्माण हो रहा था। इस प्रकार हिन्दी, गुजराती, मराठी, असमी, बंगला और दूसरी भाषाओं पर द्रविड़ भाषाओं का प्रभाव उन्हें उत्तराधिकार में मिला है।

द्रविड़ भाषाओं में तमिल, तेलुगु, कन्नड़ और मलयालम प्रमुख हैं। ये भाषाएं दक्षिण भारत में बोली जाती हैं और इनके बोलने वालों की संख्या लगभग 10 करोड़ है। इनमें तमिल का साहित्य सबसे पुराना और समृद्ध है। इसका संस्कृत के बाद दूसरा स्थान है। इसका साहित्य मौलिकता और विविधता से भरा हुआ है। कन्नड़ का भी साहित्य बहुत पुराना है। तेलुगु में साहित्य सृजन 11 वीं शताब्दी में शुरू हुआ और मलयालम का 12 वीं शताब्दी में।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आधुनिक भारतीय भाषाओं में कुछ समान गुणधर्मों का विकास हुआ है। इसका कारण यह है कि इन सबकी शब्दावलियों और साहित्यिक आदर्शों का स्रोत संस्कृत रहा है। और तो और तमिल भी सांस्कृतिक स्तर पर संस्कृत पर आधारित है। वर्तमान भारतीय भाषाओं के भंडार को आंचलिक बोलियों द्वारा समृद्ध करने और इन विकासशील भाषाओं की वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में एकरूपता लाने के लिए बहुत गुंजायश है।

भारतीय भाषाओं में समन्वय स्थापित करने और एक-दूसरे के शब्दों को आत्मसात् करने की प्रक्रिया का आधार वह मूलभूत एकता है जो सदियों से अनेकता के बीच भी पनपती रही और जिसके फलस्वरूप भारतीय जीवन और दर्शन में एकता के दर्शन हुए। देश के उद्योगीकरण और नगरीकरण के साथ साथ भाषाओं में परस्पर आदान-प्रदान चलता रहा और एकता की खरल में ये विविधताएं कुट-पिस कर जन-साधारण की वाणी में मुखरित हुई।

जैसा कि पहले कहा जा चुका है समान शब्दावली राष्ट्र की सांस्कृतिक एकता में बड़ी सहायक हो सकती है क्योंकि समान वैज्ञानिक शब्दावली विभिन्न विषयों के विशेषज्ञों और बुद्धिजीवियों, अध्यापकों और विद्यार्थियों के लिये एक समान माध्यम प्रस्तुत करने में सहायक होगी। उपर्युक्त संदर्भ में समान शब्दावली के कारण विभिन्न प्रदेश वाले अपने विचारों को आसानी से एक दूसरे को समझ और समझा सकेंगे।

इसके लिये हमें सभी प्रादेशिक भाषाओं में (1) अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को, और (2) अंग्रेजी के उन शब्दों को ज्यों का त्यों अपनाना पड़ेगा जो अंग्रेजी शब्द हमारी भाषाओं में इस्तेमाल करते-करते आमफहम बन गये हैं। इन शब्दों के रूप आदि में भारतीय भाषाओं की आवश्यकता और रुचि के अनुसार आवश्यक परिवर्तन कर लिये जायेंगे। इस प्रकार सभी भारतीय भाषाओं में अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली और अंग्रेजी के अनेक वैज्ञानिक शब्द मूल रूप से समान हो जायेंगे और इस अंश तक सभी भारतीय भाषायें एक-दूसरे के निकट आ जायेंगी और उनमें एकरूपता हो जायेगी।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

जहां तक सामान्य पदार्थ और दैनिक अनुभवों और उनको व्यक्त करने वाले शब्दों का सम्बन्ध है, उसमें कोई विशेष कठिनाई नहीं होनी चाहिए क्योंकि सभी भारतीय भाषायें चाहे वे सीधी संस्कृत से सम्बन्धित हों या प्राकृत से, संस्कृत से बहुत अधिक प्रभावित है। संस्कृत 2,000 साल से भी अधिक से भारतीय संस्कृति और सभ्यता की भाषा रही है। केवल उत्तर भारत की भाषाओं में ही नहीं, अपितु दक्षिण की तेलुगु, कन्नड़ व मलयालम भाषाओं में भी संस्कृत के शब्द भरे पड़े हैं। इसलिये संस्कृत-मूलक शब्दों में व्यक्त किया गया विचार भारत के भिन्न-भिन्न भाषा-भाषी लोगों को विदेशी नहीं लगेगा और वे आसानी से समझ सकेंगे। इसलिये पारिभाषिक शब्दों में भी एकरूपता प्राप्त करना कठिन नहीं है, यदि वे जहां तक हो सके संस्कृत धातुओं से ही गढ़े जायें।

समान शब्दावली के लिये ऐसे शब्दों का चयन करना आवश्यक होगा जिन्हें अधिक से अधिक भाषा के लोग आसानी से स्वीकार कर सकें। इसके लिये सभी भारतीय भाषाओं से ऐसे शब्द लिये जाने चाहियें जो अधिकांश भाषाओं में समान हों। यहां पर इस बात की ओर भी संकेत करना आवश्यक है कि प्राचीन भारत में प्रयुक्त अनेकानेक वैज्ञानिक शब्द आज भी सभी भारतीय भाषाओं में अपने लिप्यन्तरित रूपों में प्रचलित हैं। ऐसे सभी शब्दों को समान वैज्ञानिक शब्दावली में अवश्य ही स्थान मिलना चाहिए फिर भले ही इसके लिये अर्थों के सूक्ष्म अन्तर की बलि चढ़ानी पड़े।

संस्कृत धातुओं से बने शब्दों को अपनाने का एक और लाभ यह है कि विज्ञान में अनेक बुनियादी शब्द हैं जिनकी नींव पर व्याकरण की सहायता लेकर प्रत्यय और उपसर्ग लगाकर अनेक पारिभाषिक शब्द बनाये जा सकते हैं जैसे Reflection (परावर्तन) एक बुनियादी शब्द है। इसमें प्रत्यय और उपसर्ग जोड़ कर अंग्रेजी भाषा ने अनेक शब्द बना लिए। इस पद्धति को अपना कर हमें भारतीय भाषाओं में विज्ञान की अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के भी केवल बुनियादी शब्द ही लेने होंगे, उससे व्युत्पादित शब्दों को प्रत्येक भाषा अपनी प्रकृति और व्याकरण के अनुसार बना लेगी। जहां पर हम बुनियादी शब्दों

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

का अनुवाद करना है उनका भी हम इस प्रकार अनुवाद करें ताकि भिन्न-भिन्न व्युत्पादित शब्द आसानी से बन जायें। संस्कृत भाषा में उपसर्ग व प्रत्ययों के जोड़ने से धातुओं से अनन्त शब्द बन सकते हैं और इस प्रकार बनाये गए शब्द भारत के सभी भाषा-भाषियों को मान्य होंगे।

इन सब के बावजूद भी कुछ वैज्ञानिक पदार्थों और भावों को व्यक्त करने के लिए प्रत्येक भाषा में अलग-अलग शब्द हैं जो कि उन में बहुत समय से व्यवहार में आ रहे हैं। जाहिर है कि इन शब्दों का उपयोग प्रत्येक भाषा बराबर जारी रखेगी। इस विषमता को कुछ हद तक इस प्रकार दूर किया जा सकता है कि ऐसे शब्दों के दो अनुवाद किये जायें अर्थात् एक अखिल भारतीय और दूसरा प्रादेशिक हो और अखिल भारतीय शब्द केवल उन्हीं प्रकाशनों में उपयोग में लाये जायें जिनकी आवश्यकता अखिल भारतीय स्तर पर पड़ती है, और जिनमें वैज्ञानिक तथ्यों को अधिक बारीकी के साथ प्रकट करना होता है। इस प्रकार के शब्दों की संख्या बहुत अधिक नहीं होगी और उनके प्रयोग में कोई गंभीर कठिनाई सामने नहीं आयेगी।

पारिभाषिक शब्दावली को एकरूपता देने के लिए यह आवश्यक है कि सभी भारतीय भाषाएं निम्नलिखित बातों के लिए समान चिह्न इस्तेमाल करने के लिए सहमत हों :

गणित के सूत्र, रसायन-शास्त्र के समीकरण, विभिन्न विज्ञानों में व्यवहृत इकाइयां और परिमाण। ये चिह्न इस समय अन्तर्राष्ट्रीय हैं और इनमें से अधिकांश रोमन लिपि के अक्षर हैं। अभी तक हमने देश की किसी भी लिपि को अखिल भारतीय स्तर पर सभी भाषाओं के लिए अपनाने का निश्चय नहीं किया है। इसलिये हमारे लिए यह बहुत ही लाभदायक होगा कि हम अन्तर्राष्ट्रीय चिह्नों को ही अपनाएं ताकि कम से कम इस क्षेत्र में न केवल अपने देश में बल्कि सारे संसार के साथ एकरूपता रखी जा सके। संकेतों और चिह्नों के इस रूप में कोई विशेष कठिनाई या बोझ नहीं होगा क्योंकि अंग्रेजी सभी माध्यमिक स्कूलों में कम से कम गौण भाषा के रूप में अनिवार्य विषय रहेगी और सभी विद्यार्थी रोमन लिपि से परिचित होंगे।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

12

प्राचीन वैज्ञानिक शब्दावली का तुलनात्मक अध्ययन

इस अध्याय में आमतौर पर ऐसे शब्दों का विवेचन किया गया है जो आज भी प्रयोग में आते हैं। एक ओर सभी आधुनिक भारतीय भाषाओं में इन प्राचीन शब्दों को लेकर उनके प्रचलित रूपों के साथ तुलनात्मक अध्ययन किया गया है और दूसरी ओर हिन्दी के आधुनिक शब्द-निर्माताओं द्वारा इन शब्दों के रूपान्तरों से तुलना की गई है। हिन्दी के आधुनिक शब्द-निर्माताओं में काशी नागरी प्रचारणी सभा, भारतीय हिन्दी परिषद्, डा० रघुवीर, श्री भंडारी और और भारत सरकार के कोषों से शब्दों का चयन किया गया है।

प्राचीन भौतिकी शब्दावली का तुलनात्मक अध्ययन

प्राचीन भारत में भौतिकी के क्षेत्र में अनेक ऐसे शब्द प्रयुक्त किये गये हैं जो आज भी हिन्दी में प्रयुक्त होते हैं। जैसा कि पहले कहा जा चुका है कि भारत में भौतिकी का अधिक विकास नहीं हुआ था, यही कारण है कि उस युग में भौतिकी के अधिक शब्द नहीं बने थे। सांख्य ने प्रकृति के लिये माया शब्द गढा था और फिर उसका वर्गीकरण सत् (चेतन), रजस (ऊर्जा) और तमस (जड़ पदार्थ) में किया था। माया, सत्व, रजस और तमस ये शब्द भारतीय दर्शन में आज भी प्रचलित हैं किन्तु आधुनिक विज्ञान में प्रयुक्त नहीं होते। सच बात तो यह है कि प्राचीन भारत के दार्शनिकों ने ही भौतिकी सम्बन्धी कुछ विचार प्रस्तुत किये थे। इसलिये उनका दर्शन की शब्दावली में प्रस्तुत किया जाना स्वाभाविक ही था।

प्राचीन भारत के शब्दों का तुलनात्मक अध्ययन आगे दी गई दो सारिणियों में किया गया है। प्रथम सारणी में प्राचीन शब्दों की आधुनिक भारतीय

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भाषाओं के शब्दों के साथ तुलना की गई है और दूसरी सारणी में इनकी हिन्दी के आधुनिक शब्द-निर्माताओं [भारत सरकार (भा० स०कोष), डा० रघुवीर, नागरी प्रचारिणी सभा (ना०प्र०स० कोष) और भण्डारी) द्वारा निर्मित शब्दों के साथ तुलना की गई है।

पदार्थविज्ञान : Physics के लिये प्राचीनकाल में पदार्थविज्ञान शब्द व्यवहृत होता था। हिन्दी के सभी आधुनिक कोषों में इसके लिये भौतिक विज्ञान प्रयुक्त होता है। भा० स० कोष में इसके लिये भौतिकी प्रयुक्त हुआ है जो सादृश्य विधि द्व रा नया शब्द बनाया गया है। पंजाबी, गुजराती, तेलुगु, तमिल, मलयालम और कन्नड़ में यह भौतिकशास्त्र कहा जाता है। जबकि उर्दू में इल्में मौजूदात, कश्मीरी और सिन्धी में क्रमशः वतव्यात और तबई तथा शेष भाषाओं में पदार्थविज्ञान ही प्रयुक्त होता है। भा०स० कोष में भौतिकी विज्ञान और भौतिकशास्त्र शब्द भी दिये जाने चाहियें थे।

वायु, अग्नि, धूम (धुआं), तेज, आकाश, विद्युत (बिजली), ज्वाला पृथ्वी, नक्षत्र, रश्मि और काल : ये शब्द आज भी ज्यों के त्यों प्रचलित हैं और हिन्दी की सभी वैज्ञानिक शब्दावली-सूचियों में इनको ज्यों का त्यों अपनाया गया है। साथ ही इसमें से अधिकांश नाम सभी भारतीय भाषाओं में भी समान है।

आकाश : तमिल, सिन्धी, उर्दू और कश्मीरी को छोड़कर (जिनमें आकाश को क्रमशः वानम, आसमान, आसमान, असमान कहा जाता है) सभी भारतीय भाषाओं में आकाश ही प्रयुक्त होता है।

अग्नि, धूम और ज्वाला : इसका रूपान्तरित रूप केवल पंजाबी और उर्दू में ही प्रयुक्त होता है शेष सभी भाषाओं में अग्नि के लिये अलग-अलग शब्द हैं। धूम (धुआं) का रूपान्तर भी क्रमशः उड़िया, असमी, बंगला, गुजराती, मराठी, सिन्धी, कश्मीरी, उर्दू और पंजाबी में इस्तेमाल होता है। ज्वाला मराठी, उड़िया, तमिल, मलयालम, कन्नड़ में इसी रूप में अथवा उसका रूपान्तर प्रयुक्त होता है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

जल : केवल पंजाबी, बंगला में इस्तेमाल होता है, शेष में इसे पानी कहते हैं।

पृथ्वी : उर्दू कश्मीरी को छोड़कर सभी उत्तरी भारत की भाषाओं में यह शब्द प्रयुक्त होता है। दक्षिण भारत की चारों भाषाओं में यह भूमि कहा जाता है।

वायु : उर्दू, कश्मीरी, सिन्धी, मराठी, गुजराती, बंगला में यह हवा कहलाता है, शेष में यह वायु ही प्रयुक्त होता है।

सागर : अधिकतर भाषाओं में यह समुद्र ही कहा जाता है।

नक्षत्र : उड़िया, असमी, गुजराती, सिन्धी, कश्मीरी, उर्दू और पंजाबी में इसे तारा या उसका रूपान्तर कहते हैं, शेष भाषाओं में यह नक्षत्र कहा जाता है।

रश्मि : यह अब किसी भी भाषा में इस्तेमाल नहीं होता। इसके स्थान पर अब किरण शब्द (उर्दू और कश्मीरी को छोड़कर) प्रचलित है।

विद्युत : यही बात विद्युत के बारे में लागू होती है। बंगला को छोड़कर लगभग सभी भाषाओं में विद्युत के स्थान पर बिजली शब्द चलता है किन्तु दक्षिणी भाषाओं में इसके लिये अलग-अलग शब्द हैं।

प्रकृति : मलयालम, तेलुगू, उड़िया, असमी और बंगाली में प्रकृति शब्द ही चलता है किन्तु मराठी, गुजराती, कन्नड़ में इसे निसर्ग तथा पंजाबी, उर्दू, कश्मीरी और सिन्धी में इसे कुदरत कहते हैं।

हिन्दी के आधुनिक वैज्ञानिक शब्दकोषों में सबसे अधिक विवेकपूर्ण शब्द-कोष भारत सरकार ने तैयार किया है क्योंकि इस कोष में लगभग वे सब सिद्धान्त अपना लिये गये हैं जो संसार की सभी आधुनिक भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के लिये अपनाये गये हैं और जो विज्ञान के विकास के लिये अति आवश्यक हैं। अतः हम यहाँ पर भा०स० कोष में दिये शब्दों को अन्तिम मानेंगे और इसी कोष के शब्दों में जहाँ कहीं आवश्यकता होगी, सुधार के लिये सुझाव प्रस्तुत करेंगे।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भारत सरकार कोष में Nature के लिये केवल प्रकृति और निसर्ग शब्द दिये गये हैं, कुदरत शब्द नहीं दिया गया है जो दिया जाना चाहिये था। प्राचीन भारत के उन शब्दों के लिये जिनके लिगे अलग-अलग भाषाओं में दो तीन शब्द प्रयुक्त हो रहे हैं उन सभी के पर्यायों को भा० स० कोष में दिया जाना चाहिये। भा० स० कोष में Flame के लिये केवल ज्वाला शब्द ही रक्खा गया है। जबकि भारतीय भाषाओं में शोला और शिखा शब्द भी इस्तेमाल किये गये हैं।

भा० स० कोष में Smoke को केवल धूम और धुआं ही दिया गया है जब कि तमिल में इसे पुघे और मराठी में धुमाणे कहते हैं। भा० स० कोष में Earth के लिये पृथ्वी और भूमि दोनों शब्द दिये गये हैं क्योंकि भूमि शब्द चारों दक्षिणी भाषाओं में पृथ्वी के लिये ही आता है। भा० स० कोष में Fire के लिये केवल अग्नि शब्द दिया गया है। यह उचित ही है क्योंकि सभी भारतीय भाषाओं में इसके लिये अलग-अलग शब्द हैं। Star के लिये भा० स० कोष में केवल तारा शब्द ही दिया गया है। इसके साथ नक्षत्र और सितारा भी दिये जाने चाहियें थे क्योंकि भारतीय भाषाओं में से कुछ में इसके लिये सितारा और कुछ के लिये नक्षत्र प्रयुक्त होता है। Electricity के लिये भा० स० कोष में केवल विद्युत शब्द दिया गया है, इसके लिये बिजली भी दिया जाना चाहिये था। Water के लिये भा० स० कोष में जल दिया गया है, इसके लिये पानी भी दिया जाना चाहिये था।

इस तुलनात्मक अध्ययन से यह निष्कर्ष निकलता है कि (1) ऐसे सभी प्रचलित प्राचीन शब्द जो सभी भारतीय भाषाओं में समान हैं, ज्यों के त्यों अपना लिये जाने चाहियें, (2) ऐसे प्राचीन शब्द जो भारतीय भाषाओं के चारों वर्गों (हिन्दी, गुजराती, मराठी और पंजाबी, बंगला, असमी और उड़िया, उर्दू, कश्मीरी और सिन्धी तथा तमिल, तेलुगु, कन्नड़ और मलयालम) में अलग अलग हैं, उनके सभी पर्याय दिये जाने चाहियें, और (3) ऐसे प्राचीन शब्द जो हिन्दी को छोड़कर अन्य किसी भाषा में नहीं है, उन्हीं को अपनाया जाना चाहिये।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

प्राचीन रसायन शब्दावली का तुलनात्मक अध्ययन

प्राचीन और मध्यकालीन भारत की रसायन शब्दावली में से बहुत कम शब्द ही आधुनिक शब्द-निर्माताओं ने अपनाये हैं। इसका कारण यह है कि प्राचीन काल में लगभग प्रत्येक रसायनज्ञ ने अपने अलग-अलग शब्द बनाये थे। आयुर्वेद और तंत्रशास्त्र दोनों ही क्षेत्रों के विशेषज्ञों ने न केवल विभिन्न शब्दावली ही प्रयुक्त की थी किन्तु तान्त्रिकों में से तो प्रत्येक ने अपने शब्द बनाने का प्रयत्न किया था।

मौलिक तत्व और यौगिक

प्राचीन रसायन शब्दावली के केवल प्रचलित मौलिक तत्वों, धातुओं और यौगिकों को ही आधुनिक शब्दावली ने ग्रहण किया है। जैसे लोहा, सोना, चाँदी, तांबा, गन्धक, जस्ता, पारा, दाहकक्षार, सुहागा, हरताल, रसकपुर, अभ्रक, फिटकरी, प्रवाल, कांस्य, आदि।

यह एक दिलचस्प बात है कि आज के प्रचलित प्राचीन शब्द सभी आधुनिक भारतीय भाषाओं में समान या लगभग समान हैं केवल उच्चारण और रूप में कुछ सूक्ष्म अन्तर आ गया है। अभ्रक तमिल और कन्नड़ को छोड़कर सभी में प्रयुक्त होता है। दक्षिण भारतीय भाषाओं को छोड़कर कांस्य सभी भाषाओं में प्रयुक्त होता है। यही बात चाँदी के साथ लागू होती है। दक्षिणी भारतीय भाषाओं के अतिरिक्त बंगला, असमी और उड़िया में चांदी का पर्याय रजत शब्द रूप में कुछ सूक्ष्म अन्तर के साथ प्रयुक्त होता है। गन्धक सभी भारतीय भाषाओं में लगभग समान है। तमिल, मलयालम और तेलुगु को छोड़कर तांबा भी सभी भाषाओं में प्रयुक्त होता है। धातु शब्द को तेलुगु, मलयालम और कन्नड़ में लोह कहा जाता है, शेष भाषाओं में यह धातु ही प्रयुक्त होता है। मूंगा या प्रवाल शब्द दक्षिणी भारतीय भाषाओं के अतिरिक्त सभी में समान है। पारा सभी भारतीय भाषाओं में समान रूप से प्रयुक्त होता है। यही बात लगभग पित्तल, फिटकरी, मणि, मोती, रत्न पर

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

लागू होती है। सोना, सुहागा, स्फटिक, लोहा, इस्पात, प्रवाल, या मूंगा ये सभी शब्द दक्षिण भारतीय भाषाओं को छोड़कर अन्य भाषाओं में समान हैं। खनिज शब्द भी उर्दू, कश्मीरी, तमिल, और मलायालम को छोड़कर सभी भाषाओं में ज्यों का त्यों प्रयुक्त होता है। हिन्दी के आधुनिक शब्द-निर्माताओं ने भी इनको इसी रूप में प्रयुक्त किया है। इससे एक बात स्पष्ट हो जाती है कि भारतीय भाषाओं में हिन्दी, गुजराती, मराठी, पंजाबी, बंगला, असमी और उड़िया में प्राचीन वैज्ञानिक शब्दों के लिये लगभग समान शब्दावली प्रयुक्त होती है, दक्षिणी भाषाओं और उर्दू पर आधारित कश्मीरी और सिन्धी में आमतौर पर ऐसा नहीं होता। आगे दी गई सारणी से यह बात स्पष्ट हो जायेगी।

उपकरण, यन्त्र और संकल्पनायें

अभी तक कुछ उपकरणों, यन्त्रों और अन्य पदार्थों के नाम भी प्राचीन ही चले आ रहे हैं जैसे Crucible के लिये मूषिका, Ore के लिये अयस्क, Cell के लिये कोष, Mortar के लिए खरल, Modification के लिये परिवर्तन, Combination के लिये, संयोग, Iron Pyrites के लिये लोहमाक्षिक, Vineger के लिये सिरका, Blower के लिये धौकनी, Sandbath के लिये बालूयंत्र, Roller के लिये बेलन, Churning के लिये मथना, Pestle के लिए मूसल और Jar के लिये मर्तबान शब्द हैं। रसशाला शब्द के स्थान पर अब सभी भाषाओं में प्रयोगशाला प्रयुक्त होता है।

धौकनी :—धौकनी पंजाबी, उर्दू, सिन्धी, गुजराती में प्रयुक्त होता है किन्तु मराठी, बंगला, असम, उड़िया में भाथा या उसका रूपान्तर प्रयुक्त होता है।

सभी दक्षिणी भाषाओं में धौकनी के लिये अलग-अलग शब्द हैं। नागपुर विश्वविद्यालय, भण्डारी और डा० रघुवीर को छोड़कर हिन्दी के सभी आधुनिक शब्द-निर्माताओं ने केवल धौकनी शब्द ही दिया है। भारत सरकार की शब्दावली में भाथा या भस्त्रि शब्द भी दिया जाना चाहिये था।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बालूयन्त्र :—बालू के लिये पंजाबी, उर्दू, गुजराती में रेत और दक्षिणी भारतीय भाषाओं को छोड़कर शेष में बालूयन्त्र ही प्रयुक्त होता है। भा० स० कोष में बालू और रेत दोनों ही शब्द दिये गये हैं जो उचित ही हैं।

बेलनी, मंथनी और मूसल : बेलनी, मंथनी, मूसल ये तीनों शब्द भी आज ज्यों के त्यों इस्तेमाल हो रहे हैं। मूसल को पंजाबी, गुजराती, असम और दक्षिणी भाषाओं को छोड़कर शेष सभी भाषाओं में मूसल ही कहा जाता है। लगभग यही बात मथानी या मंथनी के लिये लागू होती है। दक्षिणी भाषाओं और मराठी को छोड़कर बेलन भी सभी भाषाओं में प्रयुक्त होता है। हिन्दी के आधुनिक शब्द-निर्माताओं ने बेलन, मथनी और मूसल शब्द ही इस्तेमाल किये हैं। भारत सरकार ने मूसल के लिये मूसली या मूसल शब्द प्रयुक्त किया है जो उचित ही है क्योंकि इस शब्द को छोड़कर और कोई ऐसा शब्द नहीं है जो अन्य भारतीय भाषाओं में समान हो। बेलन के लिये भारत सरकार ने बेलन और रोलर दोनों शब्द प्रयुक्त किये हैं जो उचित ही है क्योंकि अन्य कोई शब्द सभी भाषाओं में समान नहीं है।

मर्तबान : Jar के लिये संस्कृत में मृत्पात्र शब्द प्रयुक्त होता था जिससे हिन्दी में मर्तबान बना है। सिन्धी, मराठी, गुजराती, में इसे वर्णी और मलयालम को छोड़कर दक्षिणी भाषाओं में इसे जाडी कहते हैं। भारत सरकार के कोष में इसे मर्तबान और जार कहा है पर इसमें वर्णी और जाडी पर्याय भी दिये जाने चाहियें थे। कोष के लिये भण्डारी ने कोष और सैल तथा नागरी प्रचारिणी सभा ने सैल शब्द प्रयुक्त किया है। जबकि भारत सरकार ने केवल कोषिका शब्द रखा है। इस कोष में भी सैल शब्द रखना चाहिये था जैसा कि इसने भूषिका के लिये मूषा, क्रूसिबिल और घड़िया रखकर किया है। रसशाला के लिये नागपुर विश्वविद्यालय को छोड़कर सभी ने प्रयोगशाला प्रयुक्त किया है जो उचित ही है।

जर्जरीकृत्य और मयूरतुत्थ :— जर्जरीकृत्य के लिये भण्डारी और काशी नागरी प्रचारिणी सभा ने प्रक्षालन शब्द प्रयुक्त किया है जबकि भारत सरकार

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

ने वास और धोना इस्तेमाल किया है जो अधिक उपयुक्त है। इसी प्रकार मयूरतुत्थ के लिये नीलाथोथा और तूतिया शब्द भारत सरकार ने निश्चित किया। अन्य शब्द-निर्माताओं ने भी यही क्रम रखा है।

फूंकनी :—इसके लिये भारत सरकार कोष में फूंकनी, डा० रघुवीर और नागपुर विश्वविद्यालय कोष में धमनार्द शब्द है जो सम्भवतः संस्कृत के धमनी शब्द से व्युत्पादित है। किन्तु दक्षिणी भाषाओं को छोड़कर शेष सभी में फूंकनी शब्द प्रयुक्त होता है। इसलिये फूंकनी शब्द ही प्रयुक्त होना चाहिये।

आसव :—आसव अथवा सुरा शब्द डिस्टीलेशन के लिये प्रयुक्त किया गया है। भारत सरकार कोष में इसे आसवन कहा है, भण्डारी और नागपुर विश्वविद्यालय ने इसे स्रवण लिखा है। हमारे विचार में आसवन शब्द ही अधिक उपयुक्त है।

गालन :—फिल्टरेशन के लिये प्राचीन शब्द गालन है किन्तु भारत सरकार ने इसके लिये निस्यन्दन, छनाई और फिल्टरन तीन पर्याय दिये हैं। मराठी और गुजराती में गालण शब्द प्रयुक्त किया है, दूसरी ओर Dissolve शब्द के लिये हिन्दी, पंजाबी, उर्दू, कश्मीरी, सिन्धी, असमी में गलना शब्द प्रयुक्त होता है। भारत सरकार कोष में इसके लिये घुलना शब्द प्रयुक्त किया गया है। गलने का सुधारा हुआ रूप विगलन भा०स० कोष में Rot के लिये प्रयुक्त किया गया है। Rotten के लिये हिन्दी में सड़ा हुआ शब्द प्रयुक्त होता है। संस्कृत में इसे गलित कहते हैं। पंजाबी, उर्दू, कश्मीरी, सिन्धी, मराठी और गुजराती में भी यह शब्द सड़न से ही बनता है जबकि बंगला, असमी, उड़िया में पचा शब्द चलता है और दक्षिणी भाषाओं में इसके लिये अलग-अलग शब्द हैं। इसलिये भारत सरकार के कोष में विगलन के साथ सड़ना भी देना चाहिये था जबकि Putrefy के लिये भारत सरकार ने सड़ना शब्द प्रयुक्त किया है और Decay के लिये क्षय शब्द बनाया है।

पीसना :—पीसना शब्द भी, पंजाबी, उर्दू, कश्मीरी और उड़िया, संस्कृत,

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

बंगला में लगभग समान है, सिन्धी में घोटना, मराठी और गुजराती मे दलना और असमिया में दाल शब्द चलता है। तेलुगु, तमिल, मलयालम और कन्नड़ में इसके लिये अलग-अलग शब्द हैं। भा० स० कोष में इसके लिये पेषण, पीसना, घर्षण, घिसाई शब्द दिये हैं।

किण्व :—Ferment के लिये भारत सरकार कोष में किण्व शब्द प्रयुक्त किया है और Yeast के लिये खमीर और यीस्ट बनाया है। अन्य शब्द-निर्माताओं ने खमीर शब्द ही Ferment के लिये प्रयुक्त किया है जो उचित नहीं था।

स्थावर और जंगम स्नेह :—प्राचीन शब्दावली में Fat के लिये स्नेह, Vegetable Fat के लिये स्थावर स्नेह और Animal fat के जिये जंगम स्नेह प्रयुक्त किया गया है। आधुनिक शब्द-निर्माताओं ने Fat के लिये वसा और चरबी शब्द प्रयुक्त किये हैं केवल डा० रघुवीर ने स्थावर और जंगम के लिये वनस्पति वसा और प्राणिवसा प्रयुक्त किये हैं। डा० रघुवीर ने वसा के साथ स्नेह शब्द भी प्रयुक्त किया है। अच्छा होता यदि भा०स० कोष में वनस्पति वसा और प्राणिवसा भी दे दिया जाता।

रसायन :— रसायनशास्त्र शब्द स्वयं प्राचीन भारत का शब्द है जो रस से बना है। इसीलिये आज भी उर्दू, कश्मीरी और सिन्धी को छोड़कर सभी भारतीय भाषाओं में रसायन शब्द प्रयुक्त होता है यहां तक कि रसायनशास्त्र के लिये तमिल में भी रस से बना शब्द ही प्रयुक्त होता है।

इन सभी शब्दों का तुलनात्मक अध्ययन करने के लिये पृष्ठ 424-430 पर दी गई है। इस अध्ययन से यह स्पष्ट हो जाता है कि वैज्ञानिक शब्द-निर्माताओं को प्राचीन शब्दों को अपनाते समय निम्न बातें ध्यान में रखनी चाहियें :

(1) केवल वही प्राचीन शब्द अपनायें जाने चाहियें जो आज भी प्रचलित हैं।

(2) यदि एक शब्द के एक से अधिक पर्याय उपस्थित हैं, तो केवल वही

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

पर्याय दिया जाना चाहिये जो सब भारतीय भाषाओं में समान हो। इसके लिये फिर भले ही शब्दार्थ का कुछ बलिदान भी करना पड़े।

(3) यदि किसी शब्द के लिये सभी भारतीय भाषाओं में समान शब्द उपलब्ध नहीं हैं, तो उसके चार पर्याय दिये जाने चाहिये : (1) हिन्दी, मराठी, गुजराती और पंजाबी में सबसे अधिक प्रचलित शब्द, (2) असमी, बंगला, और उड़िया में सबसे अधिक प्रचलित शब्द, (3) उर्दू, कश्मीरी और सिन्धी में सबसे अधिक प्रचलित शब्द, और (4) दक्षिण भारत की भाषाओं में सबसे अधिक प्रचलित शब्द, (5)यदि सभी भारतीय भाषाओं में शब्द भिन्न-भिन्न हैं, तो उसके लिये नया शब्द बनाना चाहिये।

प्राचीन गणित शब्दावली का तुलनात्मक अध्ययन

प्राचीन भारत में सबसे अधिक गणित और ज्योतिष का विकास हुआ था। यही कारण है कि उस समय की अनेक विधियां और विचार अभी तक ज्यों के त्यों गणित के क्षेत्र में मौजूद हैं और इसलिये प्राचीन भारत में निर्मित गणित शब्दावली के अधिकांश शब्द आज भी चलते हैं। गणित के प्राचीन शब्दों का तुलनात्मक अध्ययन करने के लिये उनकी एक ओर आधुनिक भारतीय भाषाओं में प्रयुक्त शब्दों से तुलना की गई है और दूसरी ओर हिन्दी के आधुनिक शब्द-निर्माताओं द्वारा रचे शब्दों से उनकी तुलना की गई है। हिन्दी की आधुनिक गणितीय शब्दावली-सूचियों में काशी नागरी प्रचारिणी सभा (ना०प्र०स०कोष) सुख सम्मति राय भण्डारी, भारतीय हिन्दी परिषद् हि०प० कोष) और भारत सरकार द्वारा निर्मित शब्दावली (भा०स० कोष) को इसका आधार बनाया गया है। इसके लिये पृष्ठ 435-441 सारणियां दी जा रही हैं।

अंकगणित :—यह शब्द स्वयं हमें प्राचीन भारत से धरोहर के रूप में प्राप्त हुआ है। हां, अभी पचास वर्ष पूर्व तक इसको पाटि-गणित भी कहा जाता था। अंकगणित को उर्दू, पंजाबी, कश्मीरी और सिन्धी में हिसाब, बंगला और असमी में पाटिगणित और शेष सब भारतीय भाषाओं में अंक-

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गणित ही कहा जाता है। यह एक आश्चर्य ही है कि दक्षिण भारतीय भाषाओं में भी यह अंकगणित ही कहा गया है। गणित को पंजाबी और कश्मीरी में हिसाब, उर्दू और सिन्धी में इल्मेरियाजी तथा शेष भारतीय भाषाओं में गणित ही कहा जाता है, केवल तमिल में कणक्यू है। गणित के सामान्य नियम जैसे गुणा, भाग, संकलन, भिन्न, अंकों के नाम, त्रैराशिक नियम आदि ज्यों के त्यों प्राचीन भारत से अपना लिये गये हैं। वर्ग, वर्गमूल, घन और घनमूल आदि शब्द भी भारत के आधुनिक गणित को प्राचीन भारत से ही प्राप्त हुए हैं।

बीजगणित : Algebra के लिये बीजगणित शब्द का प्रयोग प्राचीन काल से ही भारत में होता आया है। बीजगणित को उर्दू में जब्रोमुकाबला, कश्मीरी और सिन्धी में अलजब्रा तथा शेष सभी भारतीय भाषाओं में बीजगणित ही कहते हैं। दक्षिण भारतीय भाषाओं में भी इससे प्रयुक्त अनेक संकल्पनाओं के नाम जैसे कर्णी, कर्णीगत, अकर्णीगत, चक्रिक, घन, समीकरण, सेढी आदि शब्द आज भी हिन्दी के आधुनिक कोशों में प्रचलित हैं।

भूमिति : Geometry के लिये भूमिति शब्द काफी पुराना है। भूमिति को उर्दू में अकलीदस कहते हैं, कश्मीरी में जाम्ट्री और बंगला, असमी, उड़िया में ज्यामिति, मलयालम में क्षेत्रगणितम तथा अन्य दक्षिण भारतीय भाषाओं में रेखागणित कहा जाता है। शेष सभी भाषाओं में यह भूमिति चलता है। हिन्दी में रेखागणित, भूमिति और ज्यामिति तीनों ही शब्द चलते हैं। भा० स० कोष में भूमिति शब्द नहीं दिया गया है, जो दिया जाना उचित था। इसमें व्यवहृत शब्द जैसे ज्या, आयत, वृत्त, समचतुर्भुज, समलम्बचतुर्भुज, परिधि आदि प्राचीन शब्द खूब चलते हैं।

यावत-तावत : अनेक प्राचीन शब्दों के स्थान पर शब्द-निर्माताओं द्वारा नये शब्द निर्मित किये गये हैं। जैसे Simple equation के प्राचीन शब्द यावत-तावत के लिये ना०प्र० स० कोष, हि०प्र० कोष और भण्डारी तथा भा०स० कोष में सरल समीकरण शब्द प्रयुक्त किया है जबकि डा० रघुवीर ने इसे सरल समीकार कहा है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

तात्कालिकी गति : इसी प्रकार तात्कालिकी गति (जो भास्कर ने 12 वीं सदी में आविष्कृत की थी और जो आधुनिक गणित में डिफरेन्शियल केलकुलस के नाम से प्रसिद्ध है) अब हिन्दी में चलन-कलन कहलाती है।

परिकर्म : Fundamental operation के लिये प्राचीन शब्द परिकर्म है। भा०स० कोष में इसे प्रधान संक्रिया कहा गया है किन्तु अन्य वैज्ञानिक शब्दावलियों में इसे मूल क्रिया कहा गया है। अच्छा होता यदि भा०स० कोष में भी इसे मूल क्रिया कहा जाता क्योंकि अन्य आधुनिक शब्द-निर्माताओं के कारण अब मूल क्रिया काफी प्रचलित हो गया है।

व्यवहार : Determination के लिये व्यवहार प्राचीन शब्द है। आजकल सभी शब्द-निर्माताओं ने इसे 'निर्धारण' कहा है।

वर्ग-वर्ग : Quadratic equation के लिये वर्ग-वर्ग प्राचीन शब्द है जिसे सभी आधुनिक शब्द-निर्माताओं ने चतुर्घात समीकरण कहा है।

अकरणीगत और करणीगत : Rational और Irrational के लिये प्राचीन शब्द अकर्णीगत और कर्णीगत हैं। ना०प्र०स० कोष और सुखसम्पति राय भण्डारी ने भी दोनों यही शब्द प्रयुक्त किये हैं, किन्तु डा० रघुवीर और भा० स० कोष में इनके लिये परिमेय और अपरिमेय शब्द बनाये हैं। अच्छा होता यदि भा० स० कोष में कर्णीगत और अकर्णीगत शब्द भी पर्याय के रूप में रहते।

अपवर्गनांक : Lowest Common Multiple के लिये प्राचीन शब्द अपवर्गनांक है। इसके लिये गणित में वर्तन शब्द चलता है। ना०प्र०स० कोष में इसे सार्वगुणांक और भंडारी ने गुणक कहा है। भा०स० कोष में समापवर्तक के साथ सार्वगुणन खण्ड पर्याय भी दिया गया है।

समकोण त्रिभुज : Right-angled triangle को प्राचीन भारत में समकोण त्रिभुज भी कहते थे और वह भी ज्यों का त्यों ले लिया गया है। केवल डा० रघुवीर ने इसे लम्बकोण त्रिभुज कहा है।

संख्या : Number के लिये संख्या शब्द प्राचीन है और हिन्दी के सभी

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आधुनिक शब्द-निर्माताओं ने इसको ज्यों का त्यों प्रयुक्त किया है। उर्दू में इसे अदद और हिंदसा, कश्मीरी में गुन्द और सिन्धी में रकम कहा गया है। तमिल को छोड़कर सभी भाषाओं में इसे संख्या कहा गया है। भा०स० कोष में भी यह संख्या ही दिया गया है जो उचित ही है।

काल : Age के लिये काल प्राचीन शब्द है। उर्दू, कश्मीरी और सिन्धी में इसे जमाना कहा गया है, मराठी में युग और काल दोनों प्रयुक्त हुए हैं तथा शेष भारतीय भाषाओं में इसे युग कहा गया है। भा०स० कोष में इसे युग, काल, आयु और वयस कहा गया है जो उचित ही है।

क्षण : Moment के लिये क्षण शब्द प्राचीन काल से प्रयुक्त होता आया है। उर्दू में इसे लमहा, पंजाबी, कश्मीरी में इसे पत्र, बंगला और असमी में इसे मुहूर्त तथा अन्य भाषाओं में इसे क्षण ही कहा गया है। भौतिकीय गणित में Moment का विशेष अर्थ होता है इसलिये भा०स० कोष० में इसके लिये आघूर्ण शब्द बनाया गया है जो उचित ही है। क्षण शब्द को एक तो इसलिये प्रयुक्त नहीं किया जाना चाहिये था कि सभी भाषाओं में वह समान नहीं है, दूसरे क्षण प्रचलित भाषा का शब्द है जो वैज्ञानिक शब्द के रूप में संग्दिधता पैदा कर सकता था।

गण : Count शब्द को प्राचीन काल में गण या गणना कहते थे। आजकल यह गिनना हो गया है। पंजाबी, सिन्धी, गुजराती, बंगला, असमी और उड़िया में अब भी गण शब्द ही प्रचलित है। उर्दू और हिन्दी में गिनना तथा दक्षिण भारतीय भाषाओं में एण्णु शब्द से बने शब्द प्रयुक्त होते हैं। भा० स० कोष में गिनना और गणना दोनों शब्द दिये गये हैं।

गुणन : Multiply के लिये गुणन शब्द प्राचीन काल से प्रयुक्त होता आया है। उर्दू, कश्मीरी और सिन्धी में जरब तथा दक्षिण भारतीय भाषाओं को छोड़कर शेष भारतीय भाषाओं में यह गुणा ही कहलाता है। तेलुगु और कन्नड़ में भी यह गुणन शब्द से ही व्युत्पादित शब्द बनाया गया है। भा०स० कोष में भी केवल गुणा शब्द ही दिया है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

संकलन : Addition के लिये संकलन या योग शब्द का इस्तेमाल प्राचीन काल से होता आया है। उर्दू में इसे जमा करना कहते हैं, बंगला और असमी में योग तथा दक्षिण भारतीय भाषाओं में यह कुट्टक शब्द से बना है। शेष भाषाओं में इसे जोड़ कहते हैं। यही कारण है कि भा०स० कोष में जोड़ और योग दोनों शब्द दिये गये हैं।

परिमाण : Weights and Measures के लिये प्राचीन काल में परिमाण या परिमाणानि शब्द प्रयुक्त होता था। आजकल हिन्दी में इसके लिये मापतौल चलता है। दक्षिण भारतीय भाषाओं में इसके लिये अलग-अलग शब्द हैं। असमी में परिमाण और शेष में मापतौल अथवा माप शब्द प्रयुक्त होता है।

भार : Weight के लिये प्राचीन काल में भार शब्द प्रचलित था। आजकल इसके लिये लगभग सभी भारतीय भाषाओं में वजन शब्द चलता है। कन्नड और मराठी में भार तथा दक्षिण की बाकी तीन भाषाओं में इसके लिये तुक से व्युत्पादित शब्द है। भा०स० कोष में इसके लिये भार और वजन दोनों शब्द प्रयुक्त हुए हैं।

क्षेत्रफल : Area के लिये यह शब्द भी प्राचीन काल से चला आता है। पंजाबी में खेतर, उर्दू में रकबा, तेलुगु में विस्तीर्णम और तमिल में परप्पु, बंगला में आयतन और असमी में कालि कहा जाता है। शेष सभी भारतीय भाषाओं में क्षेत्रफल शब्द ही प्रयुक्त होता है। भा० स० कोष में इसके लिये क्षेत्रफल और क्षेत्र कहा गया है।

इन शब्दों के तुलनात्मक अध्ययन से यह निष्कर्ष निकलता है कि दक्षिण भारतीय भाषाओं में प्राचीनतम शब्दों के लिये भी समान शब्द नहीं हैं। देश की समान शब्दावली के लिये वही शब्द अपनाने चाहियें जो अधिकांश भाषाओं में समान हों किन्तु उनके शब्दार्थ सुनिश्चित और उसी भाव को व्यक्त करने वाले हों जिसके लिये वह शब्द प्रयुक्त किया गया है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भौतिकीय शब्द (Physical Terms)

आधुनिक भारतीय नाम	अंग्रेजी नाम	प्राचीन भारतीय नाम
उष्मा	Heat	तपुस
अंशांकित	Graduated	अंकित
गोदन	Pressure	दाब
तौल-माप	Weights and measures	तौलमाप
द्युतिमान, चमकीला	Lustrous	भ्राजिष्णु
पलड़ा	Scalepan	तौल का मण्डल
यांत्रिक लिफ्ट	Mechanical lift	यंत्रयुक्त सोपान
लंबाई	Length	आयाम
शलाका, दंड, छड़	Rod	दण्ड, शलाका
संतुलित	Balanced	समकरण

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भौतिकी के क्षेत्र में प्राचीन और आधुनिक शब्दों का तुलनात्मक अध्ययन

प्राचीन शब्द	आधुनिक शब्द			
	भारत सरकार	डा० रघुवीर	काशी नागरी प्र०स०	
पदार्थ	द्रव्य, पदार्थ	भूतद्रव्य, द्रव्य	द्रव्य	
माया, प्रकृति (सांख्य)	प्रकृति, निसर्ग	प्रकृति	कुदरत	
द्वयणुक	अणु	व्यूहाणु	अणु	
परिमाण	मात्रा, परिमाण, राशि	मात्रा, इयत्ता, राशि, परिमाण	—	
अभ्यास	व्यवहार-गणित	व्यवहार, आचार, आचरण	—	
शीलन	—	सतत विद्या	—	
गोदन	दाब	निपीड	—	
अभिघात	संघट्ट, टक्कर	अभिघट्टन	—	
परावर्त्तन	परावर्त्तन	परावर्त्तन	—	
विषमगुण	—	—	—	
आयतन	आयतन	आयात	—	
तिर्य्यग्गमन	अपवर्त्तन	भूजायन	वर्तन	
वायु	वायु, हवा, वात	वायु, वात	वायु	
तपुस	उष्मा	उष्णता, उष्मा	—	
अग्नि	अग्नि	अग्नि, आग	—	
तेज	विघटनाभिकता, रेडियोएक्टिवता	तेजोद्विरण	—	
इध्मं	ईंधन	इन्धन, ईंधन	—	

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

प्राचीन शब्द	आधुनिक शब्द		
	भारत सरकार	डा० रघुबीर	काशी नागरी प्र०स०
धूम	—	—	—
विस्फुलिं	—	—	—
अन्तरिक्ष, आकाश	आकाश, अंतरिक्ष, दिन स्थान समष्टि	वरिमा, स्थान, अवकाश	अवकाश
विद्युत	विद्युत	विद्युत, बिजली	—
अनित्य, द्रव्य	—	—	—
उष्णि	—	—	—
ऊर्ज (रज)	ऊर्जा	ऊर्जा	—
कक्ष	कक्षा	—	—
नक्षत्र	तारा	तारा, नक्षत्र	नक्षत्र, तारा
रश्मि	रश्मि, किरण	रश्मि, किरण	किरण
वर्ण	रंग, वर्ण	वर्ण, रंग	—
श्रुति	तारत्व	निराल, अन्तराल, तारता	—
स्वर	संगीत, संगीतिक	संगीत स्वर	—
मत्स्य यन्त्र	कुतुबनुमा, दिक्-सूचक, कम्पास	कर्कट, दिग्घरी	कुतुबनुमा, दिग्सूचक
काल	समय, काल, अवधि	समय, काल	काल

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

भौतिकी के कुछ प्राचीन शब्दों का आधुनिक भारतीय भाषाओं के साथ तुलनात्मक अध्ययन

हिन्दी	पंजाबी	उर्दू	कश्मीरी	सिंधी	मराठी	गुजराती
अग्नि	अग	आतिश (आग)	नार (ओगुना)	वाहि	विस्तव	देवता
आकाश	आकाश	आसमान	नव	उभु	आकाश	आकाश
पानी (जल)	पाणी (जल)	आब, पानी	पोश्र	पाणी	पाणी	पाणी
ज्वाला	अलम्ब	शोला	येंह	भंभटु (उलो)	ज्वाला	ज्योत
धुआं	धूं, धुआं	दूद, धुआं	दुंह	दूंहो	धूर	धुमाड़ो
पृथ्वी	भों, पृथ्वी	जमीन (दुनिया)	बुतरात	पिर्थ्वी	पृथ्वी	पृथ्वी
हवा	हवा, वायु	हवा, वाद	हवा	हवा	हवा	हवा
समुद्र, सागर	समुंदर, सागर	बेहेरा	समंदर, सोदुर	समुंडु	समुद्र, सागर	समुद्र, दरियो
तारा, सितारा	तारा	सितारा	तारुख	तारो	तारा, नक्षत्र	तारो
किरण	किरण	शुवा	जंचु	किरिणो	किरण	किरण
बिजली	बिजली	बर्क, बिजली	वुजुमल्	खिविणि, विज्र	बीज	वीजली
प्रकृति	कुदरत (कुद्रत्)	कुदरत (कुद्रत)	नवदरत	कुदरत (कुद्रत)	निसर्ग	निसर्ग

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

हिन्दी	बांग्ला	असमीया	ओडिया	तेलुगु	तमिल	मलयालम
अग्नि	आगुन	जुइ	निआं	निप्पु	नेरुप्पु (ती)	तिथ्यु
आकाश	आकाश	आकाश	आकाश	आकाशमु	वानम्	आकाशम्
पानी (जल)	जल	पानी	पाणी	नीलू	तण्णीर (नीर)	वेललप
ज्वाला	शिखा	शिखा	ज्वाला	मण्ट	सुवालै	ज्वा
धुआं	धोंया	धोंवा	धुआं	पोग	पुधै	पुक
पृथ्वी	पृथिवी	प्रिथिवि	प्रथ्विी	भूमि	निलम्	भूमि
हवा	हाओया	बायु	वायु	गालि	कादु	वायु
समुद्र, सागर	समुद्र	सागर	समुद्र	समुद्रमु	कडल	कटल
तारा, सितारा	नक्षत्र	तरा	तारा	नक्षत्रमु, चुक्क	विण्मीन	नक्षत्रम्
किरण	किरण	किरण	किरण	किरणमु	कदिर (किरणम)	किरणम्
बिजली	विद्दुत (विद्युत)	बिजुली (बिजुली)	बिजुली	मेरुपु	मिन्नल्	भिन्नल्
प्रकृति	प्रकृति (प्रोक्रिती)	प्रकृति (प्रोक्रिटी)	प्रकृति	प्रकृति	इयर्कै	प्रकृति

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

रासायनिक शब्द (Chemical Terms)

आधुनिक भारतीय नाम	अंग्रेजी नाम	प्राचीन भारतीय नाम
अकार्बनिक खनिज अम्ल	Mineral acid	खनिजाम्ल
अयस्क	Ore	किट्ट
आइसलैन्ड कांत	Calcareous spar or iceland	स्रोतान्जन
आसवन उपकरण	Distillation apparatus	पातन यन्त्र
आसवन और ऊर्ध्वपातन	Distillation and sublimation	सत्वपातन
आसवन करना	Distil	पातन
इंधन	Fuel	अंगार
उद्दीप्ति	Stimulation	संदीपन
ऊर्ध्वपातन	Sublimation	ऊर्ध्वपातन
ऐक्वारिजिया	Aqua regia	विड
औजार, यन्त्र	Instruments	शस्त्रकर्म
कपूर, कर्पूर	Camphor	कर्पूर
कसीस, कासीस	Green-vitriol	कसीस
कांसा, कांस्य	Bronze	कांस्य
कैलामिन	Calamine	रसक
खनिज नमक, सैंधा नमक	Rock Salt	सैन्धव
खरल, खल्ल	Mortar	खल्व या खरल
खर्परण, क्यूपेलीकरण	Cupellation Process	खर्परविधि
गंधक	Sulphur	गन्धाश्म
गेरू	Red ochre	गैरिक
चेतनता	Animation	उत्थापन
जमाना	Congealing	मूर्च्छित
जिप्सम	Gypsum	श्वेताश्म (सिलखड़ी)

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आधुनिक भारतीय नाम	अंग्रेजी नाम	प्राचीन भारतीय नाम
टोपैज, पुखराज	Topaz	पुखराज
डामर, बिटुमेन	Bitumen	माक्षिक
दमन	Suppression	रोधन
दाहक, कास्टिक	Caustic	सौक्षार
दाहक क्षार	Caustic alkali	दाहक क्षार
द्रोणी, द्रोणिका	Water jugs or troughs	जल-द्रोणी
धूमन उपकरण	Fumigating apparatus	धूम यन्त्र
धूसर वंग	Gray tins	मिश्रक वंग, श्याम शुभ्रक
धौंकनी	Bellows	भास्त्रिका
नलिकाकार	Tubular	नाल
निस्तापन और भर्जन क्रिया	Calcination and roasting	पुट
नीलम	Sapphire	जटानील
नीला-थोथा, तूतिया	Blue- vitriol	सस्यथ (तूतिया)
नौसादर	Salammoniac	चूलिका, नवसार
पटलित, स्तरित, स्तारिकामय	Laminated	दर्दु
पत्तेदार	Leafy	सदल
पन्ना, मरकत, जमुर्रद	Emerald	गरुडोद्गार
पसीजना	Sweating	स्वेदन
पारद, पारा	Mercury	रस, पारद (पारा),
पारद का यौगिकीकरण	Fixation of mercury	रस बंधन
पीतल, पित्तल	Brass	पित्तल
पीतल की भस्म	Calx of Brass	पुष्पाञ्जन

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आधुनिक भारतीय नाम	अंग्रेजी नाम	प्राचीन भारतीय नाम
पेषण, पीसना, घर्षण घिसाई	Grinding	मर्दन
पोटैशियम कार्बोनेट	Potassium carbonate	यवक्षार
फिटकरी	Alum	काक्षी
फलास्क	Flask	कूपिका
बारूद	Gun Powder	अग्नि-चूर्ण या बारूद
बालू-ऊष्मक	Sand bath	बालुका यन्त्र
भट्टी	Furnace	कोष्ठी
भौतिक गुण	Physical properties	स्वरूप
माक्षिक, पाइराइटीज	Pyrites	माक्षिक
मूंगा, प्रवाल, कोरल	Coral	प्रवाल
मूषा, क्रूसिबल	Crucible	मूषा
मूसल, मूसली	Pestle	घर्ष, मर्दक या मसल
मैनसिल, मनःशिला	Realgar	मनःशिला
रंग बन्धक	Mordant	रागबन्धिनी
रक्ताभ नीला	Reddish blue	रक्तमिश्रित नीला
रजत, चांदी	Silver	चांदी, रजत
रस-कपूर, कैलोमेल	Calomel	कर्पूर रस
रांगा, टिन, वंग	Tin	वंग
रूक्ष, स्थूल	Rough	परुष
लवणीय मृत्तिका	Saline earth	नमक युक्त मिट्टी
लहसुनिया, कैट्स आई	Cat's eye	वैडूर्य्य
लोहा, लोह, इस्पात, फौलाद	Iron or Steel	तीक्ष्ण
लोह पट्टिका	Iron plates	लोह पात्र
विभंग, विभंजन	Fracture	भंग

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आधुनिक भारतीय नाम	अंग्रेजी नाम	प्राचीन भारतीय नाम
शोधन	Purification	सत्वशोधन
शोरा	Nitre	सौवर्चल
श्वेत वंग, श्वेत टिन	White tin	धवल
संदशिक, टांग्स	Tongs	संदश
सैंवृत मूष, वंद क्रूसिबल	Closed crucible	अन्ध मूषा
सत निष्कर्षण	Extraction of essences	सत्वपातन
सीसा	Lead	नाग
सुखाना, शुष्कन, शुष्कीकरण, जल शोषण	Drying	शोषण कर्म
सुहागा, बोरेक्स	Borax	टंकण-क्षार (सुहागा)
स्टिब्नाइट	Stibnite	सौवीर
हरताल	Orpiment	तालक
हिंगुल, सिंगरफ, सिनाबार	Cinnabar	दरद
हीरक, हीरा	Diamond	वज्र (हीरा)

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

रसायन के कुछ प्राचीन शब्दों का आधुनिक भारतीय भाषाओं के साथ तुलनात्मक अध्ययन

हिन्दी	पंजाबी	उर्दू	कश्मीरी	सिन्धी	मराठी	गुजराती
धौंकनी	धौंकणी	धौकनी	दमनवस्तु हाल	धौणी	भाता	धमण
बालू (रेत)	रेत	रेत, रेग	स्यरव	वारी	वालू, रैती	रेती
बेलना	बेलणा	बेलना	थुरुन्	वेलणु	लारणें	वणवुं
मूसल	घोटणा, डंडा	मूसल	मुहुल	मुहरी	मुसल	सांबेलु
मर्तबान	मर्तबान	मर्तबान	मर्तबान्	बरनी	बरणी	वरणी
फूंकनी (फूकनी)	फूकणी	फूकनी	दमन्हाल	फकिणी	फुंकणी	फूंकणी
गलना	गलणा	गलना	गलुन	गरणु	विरघलणे	औगलवु
सड़ना	सड़ना	सडना	ह्वचुन	सड़णु	सड़ेंणें	सडवुं, सड़ी जंवु
पीसना	पीहणा	पीसना	पिहुन्	घोटणु	दलणें	दल्वुं

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

हिन्दी	बंगला	असमी	उड़िया	तेलुग	तमिल	मलयालम	कन्नड़
धौंकनी	जाता-मस्ता	भाति	भाति	कालिमितिति	तुरुत्ति	तुरुत्ति, उल	तिदि
बालू (रेत)	बालि	बालि	बालि	इसुक	मणल	मणल	मरत्तु
बेलना	वेला (बला)	बेल	वेलिवा	ओत्तुट	तटटुवदु	परत्तुक	लट्टिट सुवुदु
मूसल	मुसल्	थोरा	मुसल	रोकलि	उलक्कै	उलक्क	ओनके
मर्तबान	कड़िकोरा	टेकेली		जाड़	जाड़ि	मरणि	जाडि
फूंकनी (फूकनी)	फूंकनी	जुइफुवा चुडा	फुकुनला	उदुडु गोट्टमु	ऊदु कुलल	कुलल	वूदु कोलवु
गलना	मिलिये जावा	गल	मिलेइवा	करुगुट	करै	अलिवकुक	करगुवुदु
सड़ना	पोचे जावा	पच	सढिवा	कुल्लुट	अलुघु	नाशिवकयुक	कोलेयुबुदु
पीसना	पेषा	दल	दलिवा, पेसिबा	विसुरुट	अरै	पोडिवकुक	रुब्बुवुदु

नोट : 424 पृष्ठ के शब्द ही शेष भारतीय भाषाओं में यहाँ दिये गये हैं ।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

रसायन के क्षेत्र में प्राचीन और आधुनिक शब्दों का तुलनात्मक अध्ययन

प्राचीन शब्द	आधुनिक शब्द				
	भारत सरकार	डा० रघुवीर	सुखसम्पत्तिराय भंडारी	का०ना०प्र० सभा	नागपुर विश्व-विद्यालय
1	2	3	4	5	6
स्फटिक	स्फटिक, क्वार्ट्ज	स्फटिक, स्फट	क्वार्ट्ज	स्फटिक	—
अभ्रक	अभ्रक	अभ्रक	अभ्रक	अभ्रक	अभ्रक
अवलेप	ग्लेज, लुक, चमक	काचन	काच जैसी पालिश	लुक	काचन
अयस, लोह	लोह, लोहा	अयस, लोहा	लोह	लोहा, लोह	अयस
कोष	कोशिक	कोशा	कोष, सैल	सैल	कोशा
मूषिका	घडिया, मूषा, क्रूसिबल	मूषा	मूसी	मूषा, घरिया	मूषा
हरित, सोना	सोना, स्वर्ण	स्वर्ण, सोना	सोना	स्वर्ण	स्वर्ण
रजत, चांदी, अर्जुन	चांदी, रजत	रजत, चांदी	चांदी	रजत, चांदी, सिल्वर	रजत
त्रपु	रांगा, टिन, वंग	त्रपु	रांग	वङ्ग	त्रपु
दुग्ध, पयस क्षीर	दूध, दुग्ध	दुग्ध, दूध	दुग्ध, दूध	दूध	दुग्ध

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

1	2	3	4	5	6
सिकता	बालू रेत	वालु, सिकता, बालु, रेत	बालुका, बालूरेत	बालू	सिकता
अयस	अयस्क	—	अशुद्ध खनिज धातु	—	अयस्क
आग	अग्नि	अग्नि, आग	अग्नि, आग, ज्वाला	अग्नि, आग	अग्नि
उलूखल	खरल, खल्ल	कुण्ड, ज्वालाकुण्ड	खरल, ओंखली	खरल	—
स्त्रुक	चम्मच	सुव, चमचा	चमचा	—	सुव
अवमृथ	कुंड, कुंडिका, ऊष्मक, तापनपात्र	तापन-पात्र	ऊष्मक	उष्मक	—
पवित्रपूता	निस्यंद, फिल्टरित	पावित	छना हुआ द्रव	निःस्यंद	पावित
पिष (पीसना)	—	पेषण, पीसना	पीसना, धार रखना, घिसना	पीसना	—
प्रकृति	प्रकृति, निसर्ग	प्रकृति	प्रकृति, कुदरत	प्रकृति	प्रकृति
अभिसंस्कार, परिवर्तन	रूपांतर, रूपांतरण, परिवर्तन	आपरिवर्त्तन रूपभेद	सुधार, परिवर्त्तन	परिवर्तन	—
संयोग	रासायनिक संयोग	रसायनिक संयोजन	रासायनिक संयोग	रासायनिक संयोग	रसायनिक संयोग
गुणान्तराधान	रासायनिक परिवर्तन	रसायनिक परिवर्तन	रासायनिक परिवर्तन	रासायनिक परिवर्तन	रसायनिक परिवर्तन

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

1	2	3	4	5	6
यवक्षार	पोटेशियम कार्बोनेट	दहातु प्रांगरीय	—	—	—
लोहमाक्षिक	लोहमाक्षिक	श्रयोमाक्षिक, सुवर्णमाक्षिक	सुवर्णमाक्षिक, सोनामक्खी	—	—
रसशाला	प्रयोगशाला	प्रयोगशाला	प्रयोगशाला	प्रयोगशाला	कर्मशाला, विज्ञानशाला
गन्धक, गन्ध, सौगन्धिक, लेलीतक	गंधक	शुल्बारि	गंधक	गन्धक	शुल्वारि, शुल्वारिय
रस	पारा, पारद	पारद, पारा	पारद	पारद, पारा	पारद
शुक्त, सिरका	सिरका, चुक्र	सिरका, चुक्र	सिर्का	शिरका	चुक्र
किण्व	किण्व	वनस्पति, वसा	खमीर,	खमीर, किण्व	किण्व
स्थावर स्नेह, जंगम स्नेह	वसा, चरबी	वनस्पति, वसा, प्राणि वसा	चरबी, मेद	वसा, चरबी	वसा, स्नेह
खर्पर तुत्थ रसक रसरत्नाकर	कैलामिन	विवचि	—	—	सैकुप्य, जलिज
यशद, जस्ता	जस्त, यशद, जस्ता, जिन्क, यशद-श्वेत, जिन्क सल्फेट	कुप्यातु	—	यशद, जस्ता	कुप्यातु

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

1	2	3	4	5	6
पौष्पांजन	यशद-श्वेत, जिन्क	कुप्यातु श्वेत	सफेदा	यशद-श्वेत	
सौराष्ट्री	रामरज	पीतगैरिक		—	—
कल्क	—	लेपी, लेई	लेही	—	—
यूष	रस	रस	रस	रस	—
सम्पाक (चरक)	—	क्वाथन	—	—	—
जर्जरीकृत्य	वाश, धोना	धावन, धोना	प्रक्षालन	प्रक्षालन	धावन
दाहक क्षार (सुश्रुत)	दाहकक्षार	दहक्षारक	दाहकक्षार	दाहकक्षार	दहक्षारक
मयूरतुत्थ	नीला थोथा, तूतिया	नीलतुत्थ	तूतिया, नीला थोथा	तूतिया, नीला थोथा	—
पुष्पकासीस हरताल	हरताल	हरिताल, हरताल	—	हरताल	—
समकरण	तुला, तराजू	तुला	समतुलन, तुलायन्त्र	तुला, समतुलित होना	
वक्रनाल	फुंकनी	धमनाड़	फूंकनी	फूंकनी	धमनाड़
दरद	हिंगुल, सिंगरफ, सिनाबार	हिंगुल	हिंगुल	रक्तहिंगुल	हिंगुल हिंगुलहरि
नवसार	नौसादर	तिक्तातुनिरेयिज	नौसादर	नौसादर	तिक्तातुनीरेयिज
टंकण, सुहागा	सुहागा, बोरक्स	टंकण, सुहागा	सुहागा	सोहागा	टंकन

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

1	2	3	4	5	6
वानस्पतिक अम्ल	कार्बनिक अम्ल	प्रांगारिक अम्ल	—	—	—
गन्ध तेल	—	—	—	—	—
अहिफेन	अफीम, अहिफेन	—	—	अफीम	—
आर	पीतल, पित्तल	पित्तल, पीतल	पीतल	पीतल	—
नाग	सीसा	सीस, सीस	—	सीस, सीसा	सीस
अभ्रसत्व	अभ्रक	अभ्रक	अभ्रक, मोडल	अभ्रक	अभ्रक
धौंकनी	धौकनी	भस्त्रा, धौकनी	भाथी, धौकनी	धौकनी	मत्रा
बालू यन्त्र	बालू ऊष्मक	सिकतातापन	बालुका यन्त्र	रेणु उष्मक	सिकतातापन
यंत्र	उपकरण	साधित्र, तन्त्र	उपकरण, यन्त्र	उपकरण	—
रंजन					
पारदजारण	पारदनिस्तापन	पारदनिस्तापन	पारदभस्मीकरण	पारदभस्मीकरण	
शिला	मनःशिला, मैनसिल	मनःशिला	मनःशिल, मैनसिल	मंसिल	मनःशिल
सौविरांजन	गैलेना	सीसकचा	गैलीना	—	—
रसकर्पूर	रसकपूर कैलोमल	पानीरेय	रसकर्पूर	रसकर्पूर	—
वज्र	हीरक, हीरा	हीरा, हीरक	हीरा	हीरा	हीर
सुरा (रसरत्न समुच्चय)	आसवन	आसवन	स्रवण, तिर्यकपातन	स्रावण, स्रवण	आसवन
कुप्पिका	बोतल	कूपी	बोतल	बोतल	कूपी
गालन	निस्यंदन, छनाई फिल्टरन	पावन	छानने की क्रिया	निःस्यंदन	पावन

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गणितीय पद (Mathematical Terms)

आधुनिक भारतीय नाम	अंग्रेजी नाम	प्राचीन भारतीय नाम
अंश	Numerator	अंश
अधिक कोण वाला	Obtuse angled	कुण्ठ कोण वाला
अनन्त, अनंती	Infinity	खहर राशि
करणी	Surds	करणी
क्रमचय और संचय	Permutations & Combinations	विकल्प
गुण श्रेणी	Geometric series	गण श्रेणी
घन	Cube	घन
चक्रीय विधि	Cyclic method	चक्रवाल विधि
चतुर्घात समीकरण	Biquadratic equation	वर्ग-वर्ग
छाया	Shadow	छाया
ज्याओं की सारणी	Sine table	ज्याओं की सारणी
ज्यामिति, रेखागणित	Geometry	रज्जू (रेखागणित)
टेढ़ी-मेढ़ी विधि	Zigzag method	गोमूत्रिका विधि
डिग्री, अंश, मात्रा, घात	Degree or power	समीकरण घात
त्रैराशिक नियम	Rule of three	राशि, त्रैराशिक
दस लाख	Million	अयुत
द्विघाती समीकरण	Quadratic equation	वर्गात्मक समीकरण, अव्यक्त वर्ग
निर्धारण	Determinations	व्यवहार
प्रधान संक्रिया	Fundamental operation	परिकर्म
बीजीय विधि	Algebraic method	इष्ट गुणन
भागफल	Quotient	लब्धि या लब्ध

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

आधुनिक भारतीय नाम	अंग्रेजी नाम	प्राचीन भारतीय नाम
भाजक	Divisor	भागहार या भाजक
मिश्रण	Mixture	मिश्रक
रेखिक समीकरण	Linear equation	अव्यक्त समीकरण
रेखीय, रेखिक, रेखाकार	Linear	रैखिक
वर्ग अर्थात् द्विघात समीकरण	Square quadratic equation	वर्ग
वज्रगुणन	Cross multiplication	गुणन की तस्थ विधि
वस्तु-विनिमय	Barter & exchange	भाण्ड प्रतिभाण्ड
विभाजित, विभक्त	divided	हार्य या भाज्य
व्यवकलन, बाकी	Subtraction	व्युत्कलित
श्रेढी या श्रेणी	Progression or series	श्रेढी
श्रेणी, माला	Series	धाराओं
सकल, कुल, गुरुस	Gross	बादर
समतल आकृति	Plane figures	क्षेत्र
समानयन	Reduction	आवर्त्तन
सरल समीकरण	As many as, Simple equations	यावत-यावत
सामर्थ्य, क्षमता, शक्ति	Powers	उच्चघातों
सार्व अनुपात	Common ratio	गुणकार
स्टाक	Stock	चित

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गणित के कुछ प्राचीन शब्दों का आधुनिक भारतीय भाषाओं के साथ तुलनात्मक अध्ययन

हिन्दी	पंजाबी	उर्दू	कश्मीरी	सिंधी	मराठी	गुजराती
संख्या	संख्या	अदद	ग्रंद्	रक़म	संख्या	संख्या
काल	काल	अहद	ज़मानु	जमानो	काल	युग
क्षण	पल	लमहा	साथ	पलु	क्षण	क्षण
गिनना	गिणना	गिनना	गजरुन्	गणणु	मोजणें	गणकु
गुणाकरना	गुणनकरना	ज़रब देना	ज़रब धुन्	जर्ब करणु	गुणणें	गुणवुं
जोड़ना	जोड़णा	जमा करना	जोरुन्	जोड़ु करणु	मिलविणें	उमेखुं
मापतोल	मापतोल	मापतोल	नापतोल	माप	वजनें मापे	वजन
वज़न	वज़न	वज़न	वज़न	वज़नु	वजन	वजन
क्षेत्र	खेतर	रक़वा	वर्कबु	पखेड़	क्षेत्रफल	क्षेत्रफल
अंकगणित	हिसाब	हिसाब	हिसाब	अंगीहिसाबु	अंकगणित	अंकगणित
बीजगणित	बीजगणित	जवोमुकावला	एलजब्रा	अलजबरा	बीजगणीत	बीजगणित
रेखागणित	रेखागणित	अक़लीदस	जाम्ट्री	रेखागणित	भूमिति	भूमिती

हिन्दी	बंगला	असमी	उड़िया	तेलगू	तमिल	मलयालम	कन्नड
संख्या	संख्या	संख्या	संख्या	संख्य	युण्णिवकै	संख्या	संख्ये
काल	युग	युग	युग	युगमु	युगम्	युगम्	युग
क्षण	मुहूर्त	मुहूर्त	क्षण	क्षणमु	कणनेरम्	क्षणम्	क्षण
गिनना	गोणा	गण	गणिबा	लेक्किम्चुट	रोण्णु	एण्णुक	एणिसुवुदु
गुणाकरना	गुणकरा	पूरण कर	गुणिबा	गुणिचुट	पेरुवकुं	पेरुवकुक	गुणिसुवुदु
जोड़ना	जोगकरा	योगकर	मिसाइबा	कलुपुट	शेर	कूट्टुक	सेरिसुवुदु
मापतोल	माप	परिमाण	माप	कोलतलु	अलवेघल	अलवुकल्	अलत्ते
वजन	ओजन	ओजन	ओजन	बरुवु	एड़ै	तुक्कम	तूक
क्षेत्र	आयतन	कालि	क्षेत्रफल	विस्तीर्णमु	परप्पु	क्षेत्रफलम	क्षेत्रफल
अंकगणित	पाटिगणित	पाटिगणित	अंकगणित	अंकगणितमु	अंकगणितम्	अंकगणितम्	अंकगणित
बीजगणित	बीजगणित	बीजगणित	बीजगणित	बीजगणितमु	बीजगणितम्	बीजगणितम्	बीजगणित
रेखागणित	ज्यामिति	ज्यामिति	जामिति	रेखागणितमु	रेखागणितम्	क्षेत्रगणितम	रेखागणितम

नोट : 437 पृष्ठ के शब्दों को ही यहाँ अन्य भारतीय भाषाओं में दिया गया है।

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

गणित के क्षेत्र में प्राचीन और आधुनिक शब्दों का तुलनात्मक अध्ययन

प्राचीन शब्द	भारत सरकार	डा॰ सेठी ना॰ प्र॰ स॰ कोश	डा॰ बृजमोहन हि॰ प॰ कोश	डा॰ रघुवीर	सुखसम्पत्ति राय भंडारी
1	2	3	4	5	6
अंकगणित	—	अंकगणित	अकगणित	पाटीगणित, अंकगणित	गणित, पाटीगणित
पाटीगणित					
धूलिकर्म					
खण्ड	गुणनखंड, गुणक, घटक, उपादान, कारक खंड	गुणनखंड	खण्ड, गुणनखंड, गुणक, अपवर्तन	खण्ड, गुणनखण्ड	गुणक
गुणम	गुणन	गुणन	गुणन	गुणन	गुणन, गुणाकार
वर्ग, इसेकृति, वर्ग (संस्कृत)	वर्ग	—	वर्ग, वर्गल, वर्गकरण	समायत	वर्ग, वर्गक्षेत्र, वर्गफल
भाजक, हार	भाजक	भाजक	भाजक	भाजक	भाजक
वर्गमूल, करणी	वर्गमूल	वर्गमूल	वर्गमूल	वर्गमूल	वर्गमूल
ज्या	ज्या	ज्या	ज्या	ज्या	ज्या
आयत	आयत	आयत	आयत	आयत	आयतक्षेत्र
वत	वृत	वृत	वृत	वृत	वृत
अध्यास					

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

1	2	3	4	5	6
परिकर्म	प्रधान संक्रिया	मूलक्रिया	मूलक्रिया	मूलक्रिया	—
व्यवहार	निर्धारण	—	निर्धारण	निर्धारण, निश्चयन	—
रज्जुराशि, त्रैराशिक	त्रैराशिक नियम	त्रैराशिक	त्रिराशिक	त्रैराशिकनियम	त्रैराशिक
यावत् तावत	सरल समीकरण	एकघात समीकरण, सरल समीकरण	सरल समीकरण	सरल समीकरण	सरल समीकरण
विकल्प				क्रमचय और संचय	क्रम संचय और समवाय
वर्ग-वर्ग	चतुर्घात समीकरण	चतुर्घात समीकरण	चतुर्घात समीकरण	चतुर्घात समीकरण	चतुर्घात समीकरण
घन समीकरण	त्रिघात समीकरण	घन समीकरण	—	त्रिघात समीकरण घन समीकरण	त्रिघात-समीकरण
शून्य	शून्य, सिफर	शून्य	शून्य	शून्य	—
बीजगणित	बीजगणित, एलजेब्रा	बीजगणित	बीजगणित	बीजगणित	बीजगणित
घनपद, घनमूल	घनमूल	घनमूल	घनमूल	घनमूल	घनमूल, तृतीय] मूल
चक्रीक	चक्रीय, चक्रिक	चक्रीय,	चक्रीय	चक्रिक	वृत्तस्थ
करणी	करणी	—	करणी	करणी	करणी]

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

1	2	3	4	5	6
संकलन	जोड़, योग	जोड़, योग	जोड़ना या योग करना	संकलन, जोड़	योग, संकलन जोड़
व्यवकलन					
अकरणीगत	परिमेय	अकरणीगत	सुमेय	परिमेय	अकरणीगत
करणीगत	अपरिमेय	करणीगत	दुर्मेय	अपरिमेय	अमूलद
समचतुर्भुज	सम चतुर्भुज	सम चतुर्भुज	चतःसमभुज	चतुःसमभुज, तिर्यग्वर्ग	समचतुर्भुज
समान लम्ब-चतुर्भुज	समलम्ब	समलम्ब	समलम्ब	समलम्ब, असमान्तरभुज	समलम्ब
अब्धा	खंड	खंड	खंड, अवधा	खण्ड	खण्ड
धनुष	चाप	चाप	चाप	चाप	चाप
अपवर्तनांक	सार्वगुणनखंड समापवर्त्तक	सार्वगुणक	समापवर्तक	समापवर्त्तक	गुणक
जात्य त्रिभुज	समकोणत्रिभुज	समकोणत्रिभुज	समकोणत्रिभुज	लम्बकोण त्रिभुज	समकोण त्रिभुज
आसन्नमान		सन्निकट मूल्य	अनुवनीतमान	उपसन्नग्रही, लगभग ग्रही	स्थूल मान से .
सूक्ष्म भिन्न	वास्तविक भिन्न	—	सूक्ष्मभिन्न (प्राचीन)	लघ्वंश भिन्न	प्रकत
सेढ़ी	श्रेढी	श्रेणी	श्रेढी	श्रेढी	प्रगति
परिधि	परिधि	परिधि	परिधि	परिधि	परिधि

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

राजकीय संग्रहालय पुस्तकालय, लखनऊ
3988
28.2.71
Museum Library, Lucknow

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh

CC-0. Agamnigam Digital Presevation Foundation, Chandigarh